Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

CIA 25X1

OCR

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

S-E-C-R-E-T

25X1

COUNTRY	USSR	REPORT	
SUBJECT	Soviet Technical Manuals Relating to the NRZ-1 IFF Interrogator, Radar Station P-8, U-IL-28 Aircraft and Parts, and Aviation Jet Engine VK-1F	DATE DISTR.	8 November 1960
		NO. PAGES	2
		REFERENCES	RD
DATE OF INFO.			25X1
PLACE & DATE ACQ.			25X1

SOURCE EVALUATIONS ARE DEFINITIVE. APPRAISAL OF CONTENT IS TENTATIVE.

Attachments numbered 1-4 are all English-language publications, published in Prague, in 1957

25X1

Att. No. 1: NRZ-1 /FISH NET/ Interrogator to the P-8 Radar Station. The document describes and presents operating instructions for the NRZ-1 IFF interrogator to the P-8 radar station. It consists of 239 pages and includes many unnumbered insert pages containing photographs and diagrams which were poorly reproduced.

25X1

Att. No. 2: Description and Instruction for Operation and Repair of the Radiolocating Set P-8 (П-8)/KNIFE REST/ Volume III, Album of Diagrams, 2. It consists of 16 sheets of diagrams.

25X1

Att. No. 3: IL-28 U Training Aircraft/Trainer/Peculiarities of Construction. It consists of 202 pages of text and drawings. The manual deals with the constructional and operational characteristics of the aircraft.

25X1

Att. No. 4: Aircraft IL-28 U, Parts Catalogue (Enclosure to parts catalogue of IL-28 aircraft). It consists of 185 pages of tabular data and drawings.

25X1

S-E-C-R-E-T

41267

25X1

ARMY	x	NAVY	x	AIR	x	NSA	x	FBI		NIC	x	OCR

SAC

(indicated by "X"; Field distribution by "#".)

ON REPORT INFORMATION RE

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

2. The Soviet technical Russian-language publication, Aviatsionnyy Turboreaktivnyy Dvigatel VK-1F, Opisaniye Konstruktsii (Aviation Jet Engine VK-1F, Description of Construction) compiled by V. M. Lukyanov, G.T. Mindlin, N. V. Chukhanov, and others, and published by the State Publishing House of the Defense Industry, Moscow, in 1959 25X1

The book describes the various systems and components of the VK-1F engine. It consists of 183 pages of text, drawings, and photographs.

25X1

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

АВИАЦИОННЫЙ ТУРБОРЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ВК-1Ф

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

АВИАЦИОННЫЙ ТУРБОРЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ВК-1Ф

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Москва 1959

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Описание составили

В. М. Лукьянов, Г. Т. Миндлин, Н. В. Чуханов, Н. И. Ильюхина, П. А. Синяков, А. П. Лобанов, В. Ф. Лященко и *Л. Г. Чижикова*

Под редакцией *И. П. Кувалдина* и *М. Н. Пущеля*

При составлении книги в главах X и XI частично использованы материалы заводов — поставщиков агрегатов

Зав. редакцией *Г. М. Белобородов*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ГЛАВА I

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ

1. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОТЛИЧИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВК-1Ф ОТ ДВИГАТЕЛЯ ВК-1А

Двигатель ВК-1Ф с форсажной камерой представляет собой модификацию двигателя ВК-1А и по сравнению с ним имеет ряд существенных изменений в конструкции, связанных с дожиганием топлива за турбиной, а именно:

1. На переднем торце обода диска турбины сделан уступ, а в лабиринтном уплотнении турбины введен четвертый гребешок для снижения возможности проникновения газов в полость заднего подшипника двигателя.

2. Корпус турбины выполнен без центрирующего буртика и для облегчения имеет фрезеровки между отверстиями на фланцах под болты. Аналогичные фрезеровки имеются на заднем фланце наружной обоймы соплового аппарата.

3. Вместо реактивной и удлинительной трубы с сопловым насадком к корпусу турбины через телескопическое соединение крепят форсажную камеру; внутри нее смонтирован внутренний конус и четыре обтекателя, к которым крепят кольцевой стабилизатор с дополнительным топливным коллектором. На перегородке внутреннего конуса установлена запальная свеча.

Форсажная камера оканчивается регулируемым соплом, состоящим из восьми створок и кока. Для управления регулируемым соплом на форсажной камере смонтирован гидравлический привод из трех гидроцилиндров и трубопроводов к ним.

Для уменьшения теплоотдачи на передней части форсажной камеры закреплен теплоизолирующий капот, а на задней для охлаждения камеры—кожух продувки, являющийся продолжением продувочного кожуха самолета.

Для крепления на самолете форсажная камера имеет две опорные цапфы.

4. Коробка приводов двигателя рассчитана на установку топливных насосов ПН-9МА и ПН-14А с передаточным числом к ним соответственно $i = 0{,}25$ и $i = 0{,}4333$.

Привод стартера имеет передаточное число к стартеру $i = 2{,}8$.

Шестерни привода масляных насосов и центрифуги выполнены раздельно и смонтированы на одном валике.

Детали приводов всех агрегатов и центрифуги собраны в самостоятельные узлы, а передняя опора центрального валика расположена в корпусе коробки. Суфлер коробки смонтирован на центральном валике, суфлирующее отверстие расположено на боковой стенке корпуса с правой стороны.

Спереди корпуса коробки имеется штуцер, отводящий масло, просочившееся через суфлер. Крышка коробки—овальной формы, на верхней стенке корпуса в бобышки ввертывают шпильки для крепления кронштейна коробки приводов самолетных агрегатов.

5. На специальном кронштейне, смонтированном в верхней части корпуса коробки приводов двигателя, установлена коробка приводов самолетных агрегатов Д2М.

6. На корпусе коробки масляных насосов вместо дроссельного крана ДК-6К закреплен распределитель топлива АРТ-14А, а связанный с ним через специальный редуктор электромеханизм МГ-2 установлен на передней стенке корпуса коробки масляных насосов.

7. Для работы основной топливной системы на двигатель установлен верхний насос ПН-9МА плунжерного типа, имеющий всережимный регулятор и дроссельный кран.

8. Подача топлива в топливный коллектор форсажной камеры (дополнительная топливная система) обеспечивается нижним насосом ПН-14А плунжерного типа, с барометрическим регулятором и соленоидным клапаном для аварийного выключения форсажа.

9. Включение и выключение подачи топлива в топливный коллектор форсажной камеры производится распределителем топлива АРТ-14А, на хвостике которого смонтирован автоматический включатель форсажа, регулирующий вступление в работу зажигания форсажной камеры и гидропривода регулируемого сопла.

10. Коллектор электропроводов имеет дополнительную проводку и штепсельный разъем ШР-7С для подвода питания к электрооборудованию форсажной камеры.

Термопары для замера температуры выходящих газов за турбиной устанавливают в форсажной камере. Замер давления топлива перед форсунками топливного коллектора форсажной камеры произ-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

водится манометром ЭМ-100, приемник которого монтируется в специальном кронштейне. Кронштейн крепят на болтах крепления входного патрубка камеры сгорания № 5 к корпусу компрессора.

11. Электрическая система форсажа независима от электрической системы двигателя. В электрическую систему включения и выключения форсажа входят следующие агрегаты: электромеханизм типа МГ-2, автоматический включатель форсажа, запальная свеча СД-92, а также катушка зажигания КПМ-1А, гидроэлектроклапан типа ГА-13/3М, сигнализатор давления гидросмеси СДУ-10А-60, блокировочные реле РП-3, РП-2, РТ-40 и реле реверса электромеханизма типа МР-2, устанавливаемые на самолете.

2. КОМПОНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

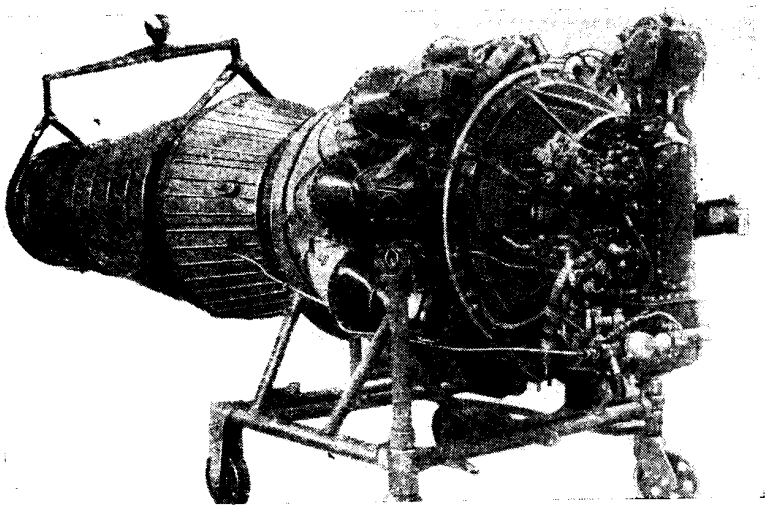
Двигатель ВК-1Ф представляет собой турбореактивный двигатель с центробежным компрессором, одноступенчатой газовой турбиной, с девятью камерами сгорания, расположенными по окружности; двигатель форсирован по тяге за счет дополнительного сжигания топлива за турбиной в форсажной камере.

Двигатель ВК-1Ф рассчитан на увеличение взлетной тяги основного двигателя ВК-1А на 25% в земных условиях.

Внешний вид двигателя показан на фиг. 1, 2, 3 и 4. Продольный разрез его показан на фиг. 5.

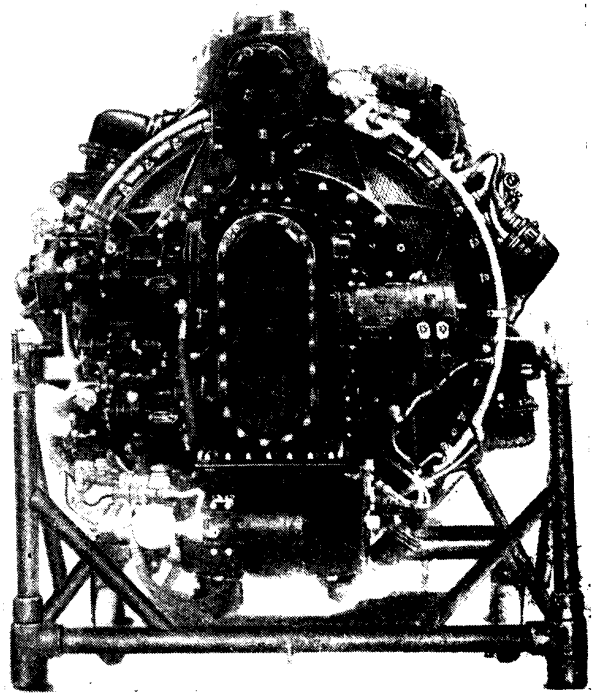
Как видно из компоновки и схемы, двигатель ВК-1Ф состоит из следующих основных узлов:

1) коробки приводов, на которую устанавливаются агрегаты, необходимые для работы двигателя, и коробки приводов самолетных агрегатов;
2) коробки масляных насосов;
3) агрегатов топливной системы;
4) агрегатов электрооборудования;
5) одноступенчатого центробежного компрессора с двусторонним входом воздуха;



Фиг. 1. Двигатель ВК-1Ф (вид справа, спереди).

6) девяти прямоточных камер сгорания, расположенных вокруг корпусов среднего и заднего подшипников;
7) одноступенчатой газовой турбины с сопловым аппаратом;
8) форсажной камеры с регулируемым соплом, имеющим гидравлический привод.



Фиг. 2. Двигатель ВК-1Ф (вид спереди).

Вал ротора двигателя состоит из трех частей: переднего и заднего валов компрессора и вала турбины. За колесом компрессора на заднем валу установлен центробежный вентилятор для воздушного охлаждения среднего и заднего подшипников и диска турбины.

Передний вал колеса компрессора сочленяется с центральным валиком коробки приводов, корпус которой имеет фланцы для крепления вспомогательных агрегатов.

Силовая несущая часть двигателя состоит из трех корпусов подшипников — переднего, среднего и заднего, корпуса компрессора и двух ферм — передней и задней.

Эти узлы образуют остов двигателя, внутри которого размещаются входные патрубки компрессора, ротор компрессора и ротор турбины.

К корпусам среднего и заднего подшипников крепится своим фланцем газовый сборник с сопловым аппаратом турбины, а к наружной обойме последнего — корпус турбины.

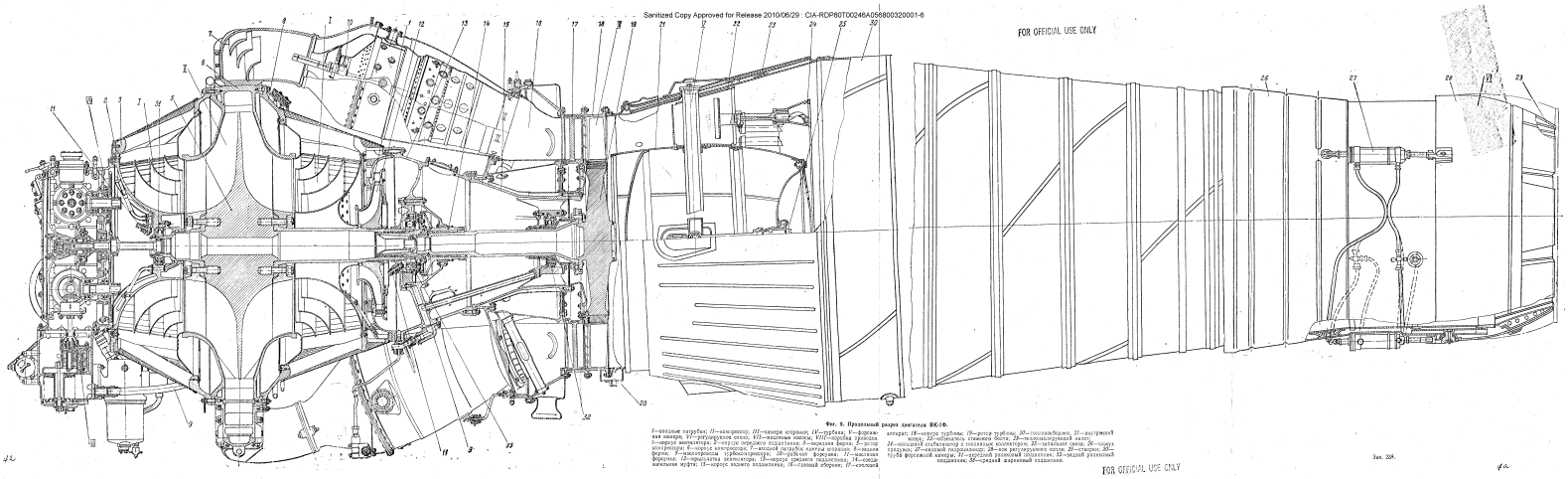
К корпусу турбины через телескопическое соединение крепится форсажная камера. Телескопическое соединение обеспечивает взаимное осевое перемещение и перекос осей двигателя и форсажной камеры как при монтаже, так и при работе двигателя.

Форсажная камера состоит из расширяющейся, кольцевой и суживающейся частей. Суживающаяся часть заканчивается регулируемым соплом, позво-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

FOR OFFICIAL USE ONLY



Фиг. 5. Продольный разрез двигателя ВК-1Ф.

I—входные патрубки; II—компрессор; III—камера сгорания; IV—турбина; V—форсажная камера; VI—регулируемое сопло; VII—масляные насосы; VIII—коробка приводов; 1—корпус вентилятора; 2—корпус переднего подшипника; 3—передняя ферма; 4—тепло-изолирующая перегородка; 5—корпус компрессора; 6—задняя ферма; 7—камеры сгорания; 8—жаровые трубы; 9—форсунки; 10—трубопровод суфлирования; 11—трубопровод подачи масла; 12—передняя опора; 13—корпус заднего подшипника; 14—задняя опора; 15—корпус масляного агрегата; 16—корпус турбины; 17—ротор турбины; 18—газосборник; 19—внутренний конус; 20—обшивка газовой части; 21—наружный кожух; 22—патрубок суфлирования; 23—топливный коллектор; 24—топливные трубки; 25—коллектор стабилизатора с топливным коллектором; 26—топливные трубки; 27—корпус форсажной камеры; 28—кок регулируемого сопла; 29—створки; 30—трубы форсажной камеры; 31—передний наружный подшипник; 32—задний роликовый подшипник; 33—средний наружный подшипник.

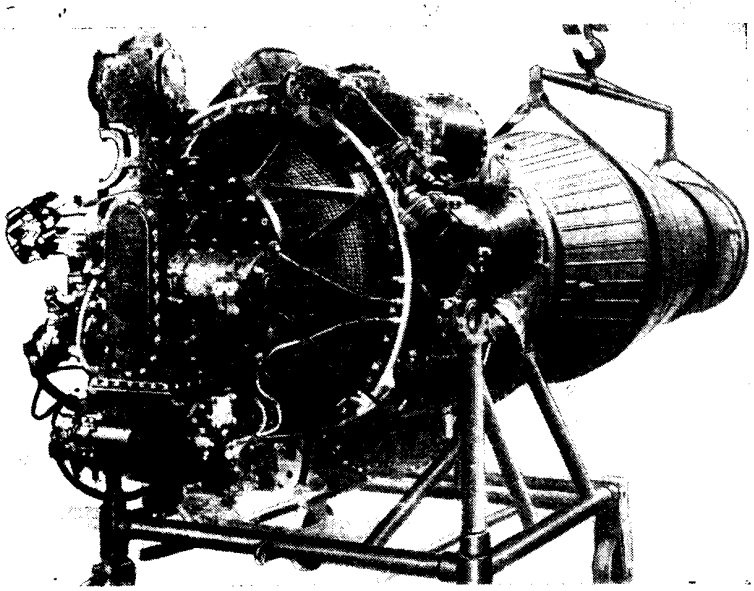
FOR OFFICIAL USE ONLY

Зак. 238.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

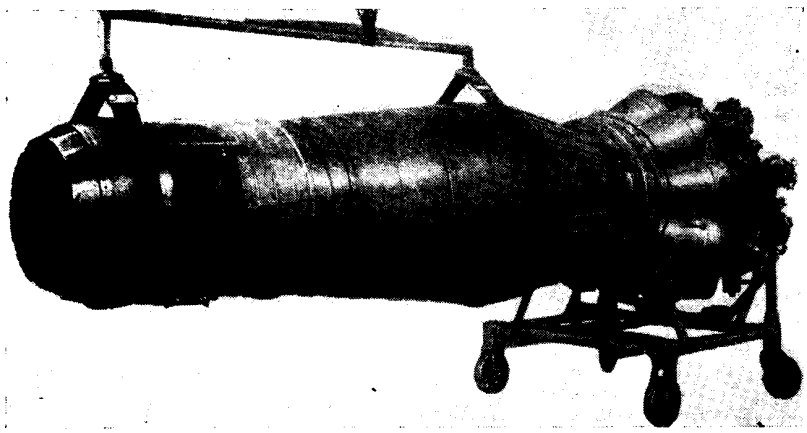
ляющим изменять площадь сечения на выходе газов при работе двигателя с форсажем (с дополнительным сжиганием топлива за турбиной) и без него. Регулируемое сопло управляется гидроприводом. В гидропривод входят три силовых гидравлических цилиндра, гидроэлектроклапан и трубопро-



Фиг. 3. Двигатель ВК-1Ф (вид слева, спереди).

воды, присоединяемые к гидравлической системе самолета. В расширяющейся части форсажной камеры находятся форсунки, подводящие и распыливающие дополнительное топливо, а также устройства, обеспечивающие воспламенение и устойчивое горение этого топлива.

Двигатель на самолете крепится за две боковые цапфы и две верхние дополнительные опоры, смонтированные на корпусе компрессора.



Фиг. 4. Двигатель ВК-1Ф (вид сзади, справа).

На форсажной камере имеются две опорные цапфы, на которых монтируются ролики, служащие для крепления форсажной камеры в направляющих фюзеляжа самолета.

При закреплении двигателя на самолете необходимо учесть свободное расширение двигателя при нагреве до 5—6 *мм* и не допускать использования двигателя как элемента силовой схемы самолета.

3. ПРИНЦИП РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

Воздух поступает в компрессор *4* через передний и задний входные патрубки *2* (фиг. 6), каждый из которых имеет три направляющих конуса и 48 направляющих лопаток, служащих для уменьшения потерь воздушного потока на входе и для предварительной закрутки.

Затем воздух направляется на заборники крыльчатки и далее в каналы крыльчатки компрессора *4*, где он сжимается. Выходя оттуда, воздух с большой скоростью поступает в диффузор, где скоростная энергия воздуха преобразовывается в энергию давления.

Из компрессора сжатый воздух поступает в камеры сгорания *6* двигателя через девять коленообразных входных патрубков камер сгорания, в каждом из которых имеется по три направляющих лопатки *3*, расположенных в ряд и служащих для поворота воздуха и уменьшения потерь энергии воздушного потока в месте поворота патрубка.

Топливо впрыскивается под давлением через рабочие форсунки в жаровые трубы, установленные внутри камер сгорания. В процессе сгорания топлива используется приблизительно 25% всего поступающего в камеры сгорания воздуха. Остальная часть воздуха расходуется на смешивание с продуктами сгорания и понижение температуры газов до величины, при которой двигатель работает надежно. Сгорание топлива в жаровых трубах происходит полностью и образующиеся в результате этого горячие газы поступают через сопловой аппарат *7* на лопатки турбины *8*.

Значительная часть энергии газов используется для привода посредством турбины компрессора *1*. От турбины приводятся в действие также вентилятор охлаждения *5* и агрегаты, установленные на коробке приводов *1* двигателя и на коробке приводов самолетных агрегатов. Остальная часть энергии газов идет на создание тяги. В отличие от обычного турбореактивного двигателя двигатель ВК-1Ф имеет вместо реактивной трубы форсажную камеру *11*.

Топливо, предназначенное для сжигания в форсажной камере, впрыскивается 24 форсунками в направлении против потока газа, выходящего из турбины.

Устойчивое горение топлива в потоке газа за турбиной невозможно без дополнительных устройств — стабилизаторов пламени. Стабилизаторы необходимы для удержания фронта пламени у своей поверхности и обеспечения тем самым устойчивого и непрерывного горения.

Стабилизация процесса горения в форсажной камере двигателя ВК-1Ф достигается созданием обратных токов газа в зоне срыва, за кольцевым стабилизатором *10* и внутренним конусом *9*, установленными в расширяющейся части форсажной камеры.

Горение впрыскиваемого против потока газов топлива начинается за стабилизатором и заканчивает-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ся в основном до выхода из регулируемого сопла. Температура газов при этом повышается до 1300—1500° С.

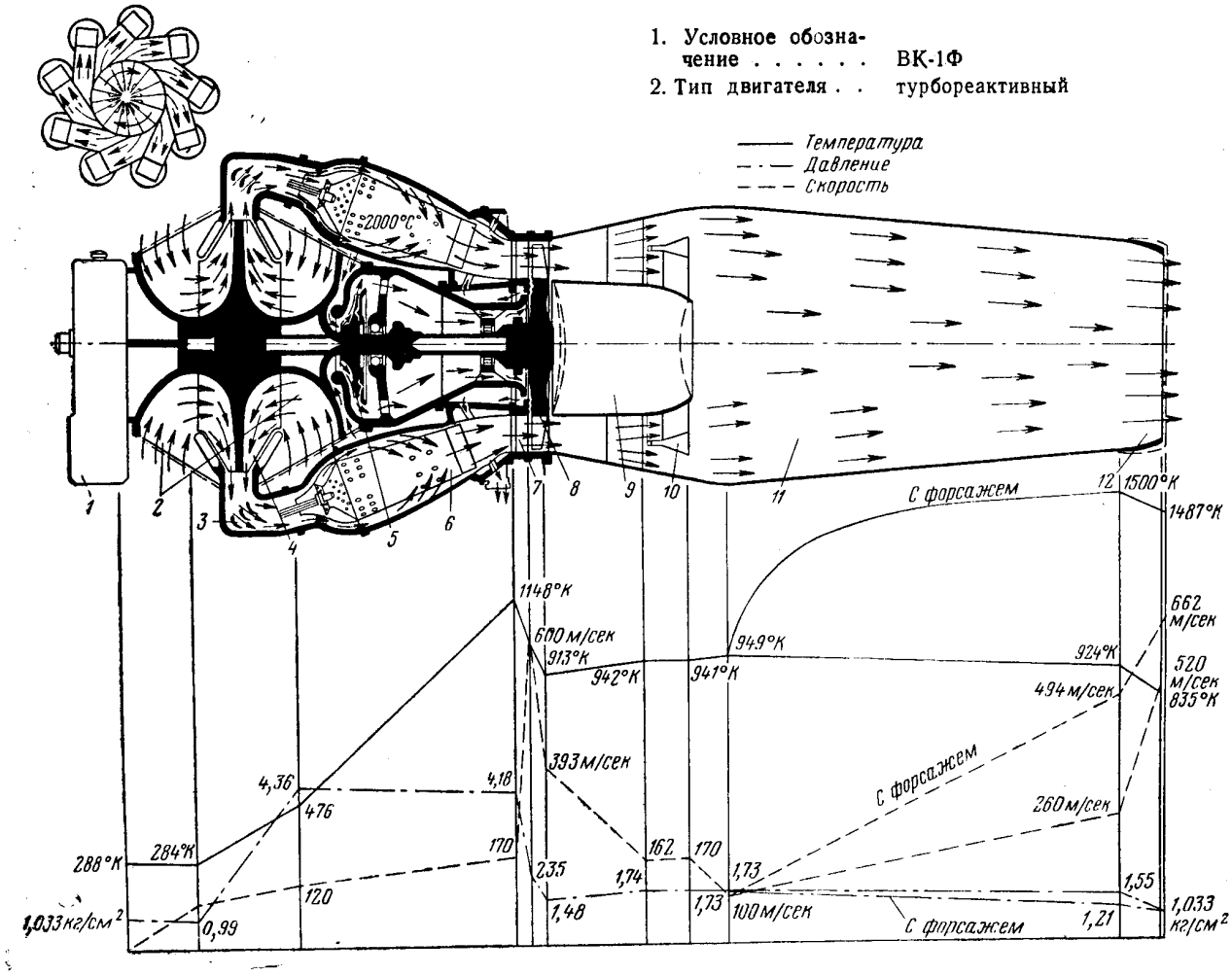
Наличие в начале форсажной камеры на длине 665 *мм* расширяющейся части позволяет значительно уменьшить скорость газового потока в зоне горения и при сравнительно небольшой длине форсажной камеры получить достаточную полноту сгорания. Форсажная камера «включается» (в нее впрыскивается топливо, после чего происходит процесс горения) только тогда, когда требуется получить от двигателя увеличенную тягу.

В остальное время форсажная камера выполняет функции обыкновенной реактивной трубы.

В соответствии с этим условия работы форсажной камеры меняются. Для того чтобы в обоих случаях получить одинаковые температуры газа на выходе из турбины, форсажная камера снабжена регулируемым соплом *12,* имеющим два проходных сечения.

При выключенной подаче дополнительного топлива регулируемое сопло устанавливается на меньшее проходное сечение. При работе двигателя со сжиганием дополнительного топлива в форсажной камере регулируемое сопло устанавливается на большее проходное сечение в связи с тем, что выходящие газы имеют более высокую температуру и, следовательно, меньшую плотность и больший объем.

При этих условиях параметры газа на выходе из турбины остаются неизменными как при работе без форсажа, так и при работе с форсажем.



Фиг. 6. Гидравлическая схема двигателя (параметры газа указаны для взлетного режима и взлетного режима с форсажем на земле).

1—коробка приводов; *2*—входные патрубки; *3*—направляющие лопатки входных патрубков камер сгорания; *4*—компрессор; *5*—вентилятор; *6*—камера сгорания; *7*—сопловой аппарат; *8*—турбина; *9*—внутренний конус; *10*—кольцевой стабилизатор с топливным коллектором; *11*—труба форсажной камеры; *12*—регулируемое сопло.

4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ

1. **Условное обозначение**	ВК-1Ф
2. **Тип двигателя** . .	турбореактивный
3. **Конструктивная схема**	одноступенчатый, центробежный компрессор, девять раздельных прямоточных камер сгорания, одноступенчатая осевая газовая турбина, форсажная камера с регулируемым соплом, имеющим гидравлический привод. Коробка приводов к вспомогательным агрегатам помещена впереди двигателя
4. **Направление вращения ротора двигателя**	против часовой стрелки (если смотреть на двигатель сзади, со стороны регулируемого сопла)
5. **Компрессор**	центробежный, одноступенчатый с двусторонним входом. Крыльчатка компрессора с двумя заборниками, имеет по 29 лопастей с каждой стороны

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

6. Камеры сгорания .	прямоточные, конические, с литыми горловинами, сварными кожухами и жаровыми трубами Расположены по окружности под углом 19° к оси двигателя вокруг корпусов среднего и заднего подшипников. Нумерация камер по часовой стрелке, если смотреть сзади двигателя и считать верхнюю камеру первой
7. Турбина	осевая одноступенчатая, с 62 рабочими лопатками и 54 лопатками соплового аппарата
8. Система выхода газов	форсажная камера с реактивным соплом
9. Тип форсажной камеры	прямоточная с дополнительным сжиганием топлива для форсажа
10. Тип реактивного сопла	регулируемое с гидравлическим приводом, получающим под давлением гидросмесь из гидросистемы самолета
11. Топливо	керосин Т-1 по ГОСТ 4138—49 и ТС-1 по ГОСТ 7149—54. Разрешается применение по специальному указанию керосина Т-2 по ТУ 535—55 Удельный вес топлива: а) для Т-1 — 0,800—0,850 *г/см³* б) для ТС-1 — не ниже 0,775 *г/см³*
12. Агрегаты топливной системы: а) основной: плунжерный топливный насос . .	ПН-9МА верхний с всережимным регулятором и дроссельным краном Передаточное число к насосу 0,25 Направление вращения привода насоса—левое (если смотреть со стороны фланца привода на коробке приводов двигателя) Максимальное давление топлива за насосом не более 80 *кг/см²*
распределитель давления топлива со стоп-краном и клапаном приемистости	АРТ-8В
рабочие форсунки	с раздельными каналами для малого и основного газа и фильтрами в каждом канале 9 шт.
топливный фильтр	общий для агрегатов основной и форсажной топливной системы, с сетчатым фильтрующим пакетом Давление топлива за топливным фильтром перед насосами 1,1—1,5 *кг/см²*
б) форсажной: плунжерный топливный насос	ПН-14А, нижний, с барометрическим регулятором, передаточное число к насосу 0,4333. Направление вращения привода насоса — левое (если смотреть со стороны фланца привода на коробке приводов двигателя)
распределитель давления топлива с золотниковым краном	АРТ-14А
форсунки системы форсажа	одноканальные, 26 шт. из них 2—пусковые
13. Масло	трансформаторное по ГОСТ 982—53 или МК-8 по ГОСТ 6457—53. Допускается применение трансформаторного масла по ГОСТ 982—53 с присадкой ВТИ-1 (парооксидифениламин) в количестве 0,009—0,01% и депрессатора АЗНИИ не более 0,2% или масла МК-8 по ГОСТ 6457—53 с присадкой ВТИ-1 в количестве 0,009—0,01%
14. Система смазки . .	масло под давлением подводится к переднему, среднему и заднему подшипникам ротора двигателя и к коробке приводов двигателя
15. Масляные насосы	шестеренчатого типа: нагнетающий—производительностью не менее 1250 *л/час*, откачивающий—производительностью не менее 1400 *л/час* Расход масла в двигателе не более 0,7 *л/час* Количество масла, заливаемого в коробку масляных насосов, 6 *л*
16. Масляные фильтры	сетчатые: один—высокого давления на входе в двигатель, два—перед откачивающим и нагнетающим маслонасосами Каждая масляная форсунка подшипника ротора двигателя имеет сетчатый фильтр
17. Система запуска	запуск электрический, производится электростартером через центробежную муфту в коробке приводов двигателя от автоматической системы пуска Автономный запуск осуществляется от аккумуляторной батареи, установленной на борту самолета. Подзарядка аккумуляторной батареи производится от генератора, установленного на коробке приводов самолетных агрегатов. Допускается запуск от аэродромных источников питания
18. Агрегаты системы запуска: а) электростартер	компаундный СТ-2-48В
б) пусковой топливный насос .	ПНР-45Б
в) запальные устройства	Два, состоят из пусковой форсунки с электромагнитным клапаном и запальной свечи СД-55АНМ; установлены на камерах сгорания № 3 и 8
г) катушка зажигания	сдвоенная КР-1
д) пусковая автоматическая панель	устанавливается на самолете, типа ПС-2В
19. Система включения и выключения форсажа	автоматическая, гидроэлектрическая
20. Время набора тяги при включении форсажа	не более 6 сек.
21. Агрегаты системы включения и выключения форсажа: а) электромеханизм	типа МГ-2
б) автоматический включатель форсажа	К112-908
в) катушка зажигания	устанавливается на самолете, типа КПМ-1А
г) запальная свеча . .	типа СД-92
д) блокировочные реле	РП-2, РП-3 и РТ-40, устанавливаются на самолете, электрические
е) реле реверса . . .	МР-2, устанавливается на самолете, электрическое
ж) гидроэлектроклапан	устанавливается на самолете, магнитоэлектрический, типа ГА-13/3М
з) Сигнализатор давления гидросмеси	устанавливается на самолете, гидроэлектрический, типа СДУ-10А-60
и) микровыключатели	устанавливаются на самолете, типа КВ-6А и КВ-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

22. Система охлаждения двигателя . . — воздушная, от центробежного одноступенчатого вентилятора, установленного на валу компрессора. Температура охлаждающего воздуха на выходе из двигателя не выше 350° С

23. Система охлаждения форсажа . . . — воздушная, количество воздуха, необходимое для охлаждения форсажной камеры 2,5—3 *кг/сек* (на стенде обеспечивается от специального вентилятора) в полете от скоростного напора

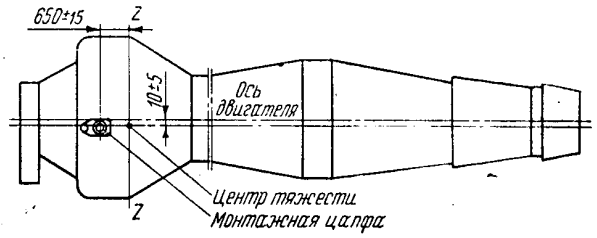
24. Передаточные числа приводов по отношению к ротору двигателя:
а) к электростартеру — $i=2{,}8$
б) к генератору тахометра . . . . . — $i=0{,}25$
в) к приводу коробки приводов самолетных агрегатов . . — $i=0{,}4$

Направление вращения этих приводов, если смотреть на привод со стороны агрегатов, — правое

25. Вес (сухой) двигателя вместе с
а) весом всех агрегатов, установленных на двигателе
б) весом форсажной камеры, за исключением коробки приводов самолетных агрегатов с агрегатами, тахометра с генератором, термопар, приемников давления топлива и масла, топливосборника, топливоотражателей, демпфирующего шланга и тяги к рычагу управления дроссельным краном насоса ПН-9МА . . . . . — 990,24+2% *кг*

26. Режимы и параметры работы двигателя на стенде указаны в табл. 1.

27. Габариты двигателя:
а) максимальный диаметр . . . . . — 1273,5 *мм*
б) максимальная высота . . . . . — 1273,5 *мм*
в) полная длина двигателя с форсажной камерой . . . — 4720 *мм*



Фиг. 7. Расположение центра тяжести двигателя.

28. Гироскопический момент ротора двигателя при $n=11\,560$ об/мин и $w_{z_{сам}}=3{,}5\ \frac{1}{сек.}$ — 3070 *кгсм*

29. Полярный момент инерции ротора двигателя . . . . — 0,7236 *кгмсек²*

30. Расположение центра тяжести двигателя . . . . — центр тяжести определяется с учетом кожуха продувки и электромеханизма МГ-2 (фиг. 7)

31. Приемистость двигателя на состыкованном самолете — набор числа оборотов от 5000 до 11 560 в минуту при передвижении рычага управления двигателем за 1—2 сек., не более 15 сек. Заброс температуры выходящих газов при приемистости не более 800° С

32. Ресурс двигателя — 100 час.

Таблица 1

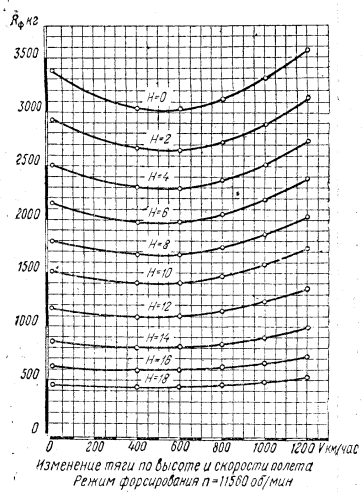
Режимы	Число оборотов в мин.	Тяга в *кг*	Температура газов за турбиной °С не более	Давление топлива *кг/см²* не более: перед форсунками в магистрали малого газа	Давление топлива *кг/см²* не более: перед форсунками форсажной камеры	Удельный расход топлива *кг топлива/кг тяги час* не более	Масло на входе в двигатель: Давление *кг/см²*	Масло на входе в двигатель: Температура °С	Время непрерывной работы мин. не более	Общее время работы за ресурс час.
Взлетный и боевой	$11\,560^{+40}_{-20}$	2650—2%	720	45±6*		1,15	1,4÷3,5	−40÷+90	6	5
Взлетный и боевой с форсажем	$11\,560^{+40}_{-20}$	3380—2%	720		75	2,0			3	5
Номинальный	11 200	2300—2%	685			1,12			30	40
Максимально-крейсерский	10 870	2080—2%	645			1,09			Не ограничено	Не ограничено
Малый газ на земле	2500±100	Не более 80	540**	7÷12		450 *кг/час*	Не менее 0,2		10	Не ограничено

* Указано при работе на топливе Т-1 по ГОСТ 4138—49. При работе на топливе ТС-1 по ГОСТ 7149—54 давление топлива 48±6 *кг/см²*.

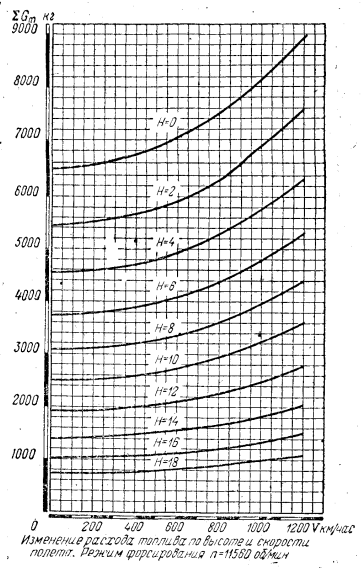
** При температуре окружающего воздуха +15° и выше температура газов не более 555°.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

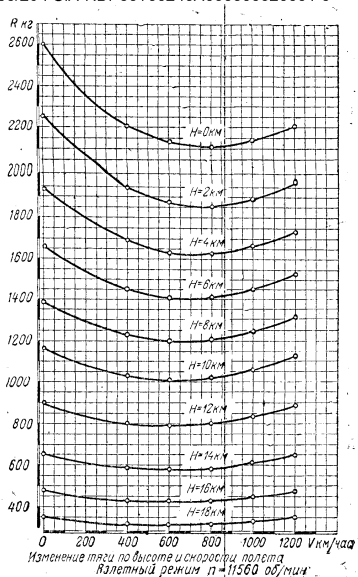
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



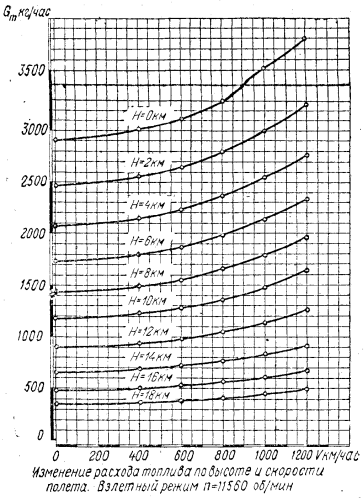
Изменение тяги по высоте и скорости полета. Режим форсирования n=11560 об/мин



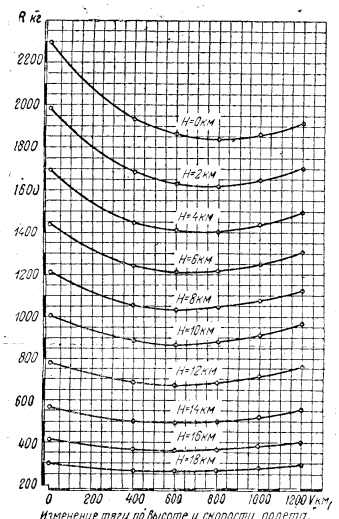
Изменение расхода топлива по высоте и скорости полета. Режим форсирования n=11560 об/мин



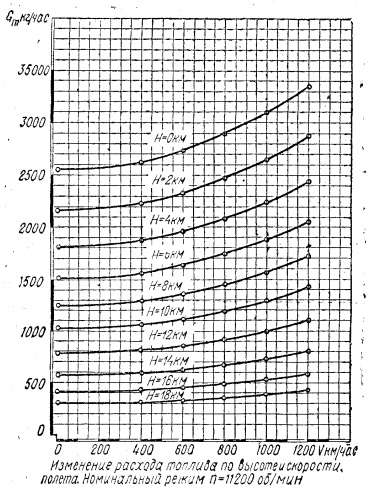
Изменение тяги по высоте и скорости полета. Взлетный режим n=11560 об/мин



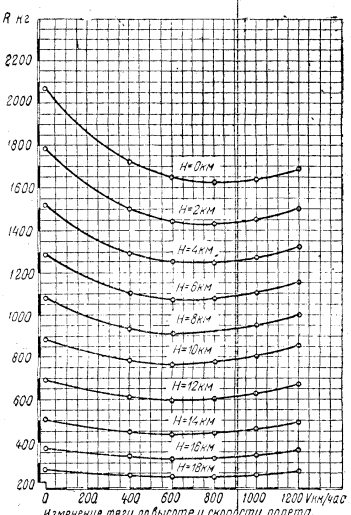
Изменение расхода топлива по высоте и скорости полета. Взлетный режим n=11560 об/мин



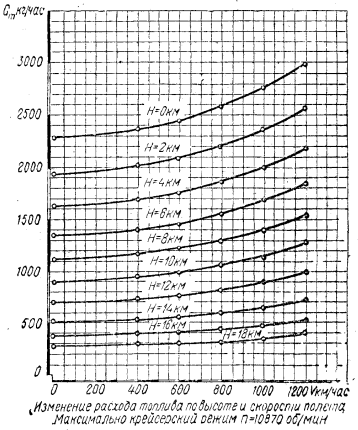
Изменение тяги по высоте и скорости полета. Номинальный режим n=11200 об/мин



Изменение расхода топлива по высоте и скорости полета. Номинальный режим n=11200 об/мин



Изменение тяги по высоте и скорости полета. Максимальный крейсерский режим n=10970 об/мин



Изменение расхода топлива по высоте и скорости полета. Максимально крейсерский режим n=10970 об/мин

Фиг. 9. Расчетные высотные характеристики двигателя ВК-1Ф.

Зак. 238.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Примечания. 1. Указанные в табл. 1 числа оборотов, тяги, температуры газов, давления и удельные расходы топлива на взлетном и боевом, номинальном и максимально-крейсерском режиме, а также тяга и удельный расход топлива на взлетном и боевом режиме с форсажем приведены к стандартным атмосферным условиям (барометрическому давлению окружающего воздуха $B_{ст}$ = =760 *мм* рт. ст. и температуре $T_{ст}$=288° абс).

2. Приведение замеренных основных параметров двигателя при окружающих условиях (барометрическое давление B_0 *мм* рт. ст. и абсолютная температура T_0 абс) к стандартным атмосферным условиям (барометрическое давление $B_{ст}$=760 *мм* рт. ст. и абсолютная температура $T_{ст}$=288°) производится по следующим формулам:

а) приведенная тяга двигателя в *кг*

$$R_{пр} = R_{зам}\frac{760}{B_0};$$

б) приведенная абсолютная (в градусах абс.) температура газов

$$T_{пр} = T_{зам}\frac{288}{T_0};$$

в) приведенный удельный расход топлива в $\frac{кг\ топлива}{кг\ тяги\ час}$

$$C_{уд.\,пр} = C_{уд.зам}\sqrt{\frac{288}{T_0}};$$

г) приведенное давление топлива в *кг/см*²

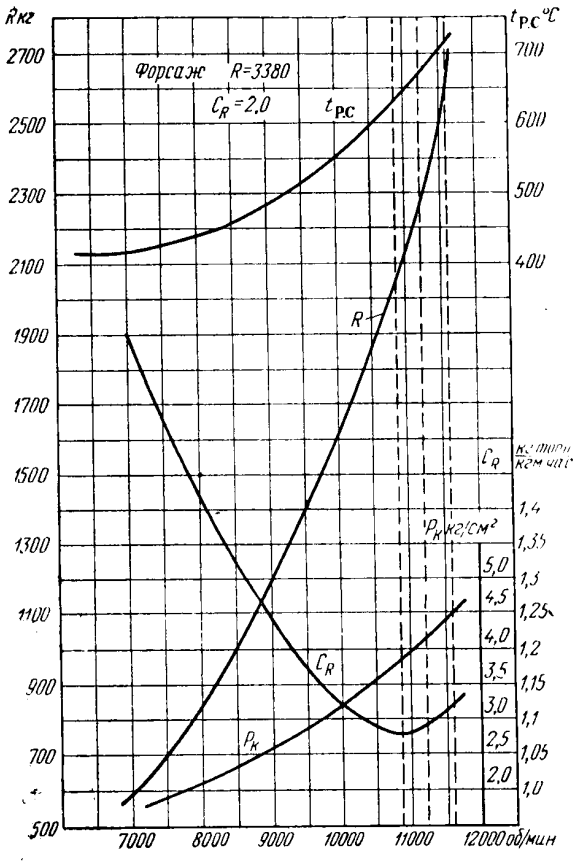
$$p_{пр} = p_{зам}\frac{288}{T_0}\left(\frac{760}{B_0}\right)^2;$$

д) приведенное число оборотов двигателя в об/мин

$$П_{пр} = П_{зам}\sqrt{\frac{288}{T_0}}.$$

3. Типовая характеристика двигателя по числу оборотов ротора приведена на фиг. 8, а расчетные высотные характеристики для скоростей полета до 1200 *кг/час* и высот до 18 *км* приведены на фиг. 9.

4. Ограничения и указания по профилактическому осмотру в эксплуатации, соблюдение которых необходимо для обеспечения установленного срока службы двигателя, указаны в специальной инструкции по эксплуатации двигателя ВК-1Ф и здесь не приводятся.



Фиг. 8. Типовая характеристика двигателя.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ГЛАВА II

КОМПРЕССОР

Компрессор двигателя предназначен для всасывания, сжатия и подачи в камеры сгорания двигателя воздуха. Компрессор — центробежного типа, одноступенчатый, со степенью повышения давления $\pi_к$, равной 4,36, с двусторонним входом воздуха. Максимальная производительность компрессора равна 48,2 *кг/сек* при n=11 560 об/мин и температуре +15° С. Максимальная мощность, потребляемая компрессором, равна 13 310 *л. с.* Вращение ротора компрессора осуществляется при запуске от стартера, при работе — от ротора турбины.

Воздух поступает в каналы крыльчатки компрессора через два входных патрубка — передний *2* и задний *12*. Из крыльчатки компрессора сжатый воздух поступает в безлопаточный диффузор *б* и далее в лопаточный диффузор *в*, откуда через входные патрубки камер сгорания подается в камеры сгорания (фиг. 10 и 11).

ОСНОВНЫЕ ДЕТАЛИ КОМПРЕССОРА

Ротор компрессора (фиг. 12) состоит из крыльчатки компрессора *1*, переднего заборника крыльчатки *2*, заднего заборника крыльчатки *3* и валов компрессора *4* и *5*. Крыльчатка компрессора — двусторонняя, изготовлена из алюминиевого сплава АК-6-1 и имеет с каждой стороны по 29 радиально расположенных лопастей. Заборники крыльчатки (передний и задний) также изготовлены из алюминиевого сплава АК-6-1 и имеют по 29 лопастей, совпадающих с лопастями крыльчатки. Заборники крепятся к крыльчатке совместно с валами компрессора. Передний и задний вал компрессора имеют конусные пояски для посадки на них заборников. Валы устанавливаются на центрирующих буртах крыльчатки и крепятся восемью шпильками с каждой стороны, ввернутыми в ступицу крыльчатки и проходящими через отверстия во фланцах валов и фланцах ступицы заборников. Затяжка гаек проверяется по вытяжке шпилек. Гайки контрятся специальными шплинтами, изготовленными из стали 1Х18Н9Т.

Крутящий момент турбины на задний вал компрессора *4* передается крыльчатке моментом сил трения между фланцем вала и торцем ступицы крыльчатки.

Для надежной затяжки фланцев валов и создания натяга по торцам лопастей заборников между ступицей заборников и торцами ступицы крыльчатки обеспечивается зазор *а* не менее 0,06 *мм*, а по наружному диаметру лопастей заборников монтажный натяг — 0,4—0,535 *мм*.

На фланцах ступиц заборников, между отверстиями для крепления к крыльчатке, расположено по 16 резьбовых отверстий с подторцовками. При балансировке ротора в эти отверстия устанавливаются балансировочные грузы (пальцы).

Корпус компрессора (фиг. 13) отлит из алюминиевого сплава АЛ4. Внутренняя поверхность корпуса тщательно обработана. На корпусе компрессора имеется девять равномерно расположенных по окружности патрубков.

От шестого и девятого патрубка производится отбор воздуха из компрессора (со стороны крышки) от шестого патрубка — через жиклер *9* к переднему подшипнику для воздушного уплотнения лабиринта, а от девятого патрубка — через отверстие *8* для наддува кабины летчика.

Канал отверстия *8* сообщается с кольцевой проточкой *е* в передней части корпуса. Кольцевая проточка *е* через отверстия *г* сообщается с выходной полостью всех девяти патрубков. Для того чтобы воздух из кольцевой проточки не попадал в полость безлопаточного диффузора, по внутреннему диаметру в передней части корпуса проточена фаска *ж;* в эту фаску между крышкой компрессора и корпусом устанавливается уплотнительное кольцо *8* (см. фиг. 10).

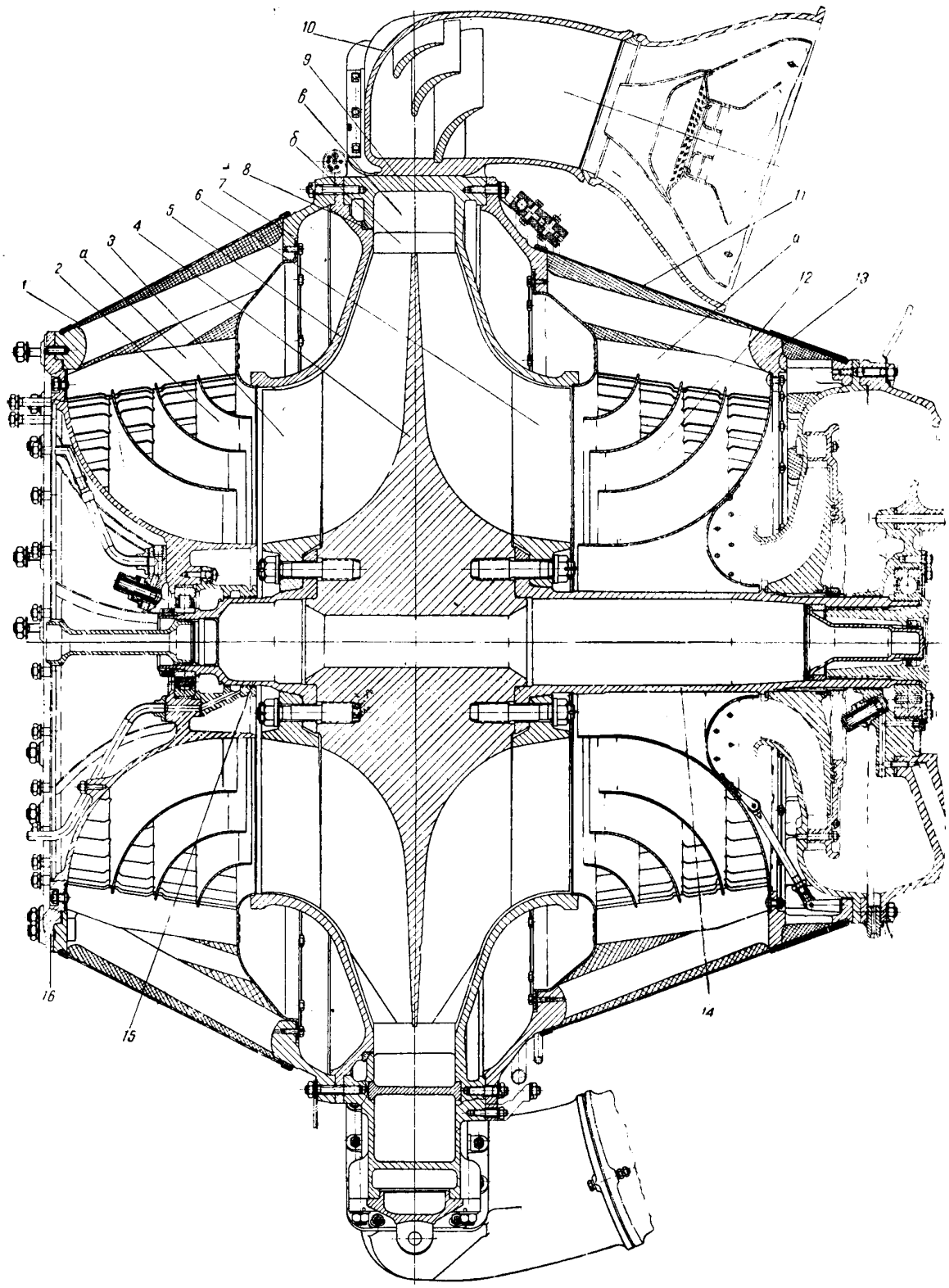
На третьем и седьмом патрубке расположены фланцы для крепления основных опорных цапф *5* двигателя, а на втором и восьмом патрубках — фланцы для опор *7*, которые служат для крепления двигателя к самолету. На третьем патрубке, со стороны крышки, прикреплена табличка двигателя *6* (см. фиг. 13).

На первом и девятом патрубке установлены два рыма для подъема корпуса компрессора и двигателя в целом при транспортировке.

В патрубках корпуса компрессора расположен лопаточный диффузор, который служит для превращения скоростной (кинетической) энергии потока воздуха в давление. Лопаточный диффузор состоит из 18 лопаток, из которых 9 отлиты заодно с корпусом и переходят непосредственно в стенки патрубков, а остальные девять лопаток со стальными наконечниками *2* — вставные.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

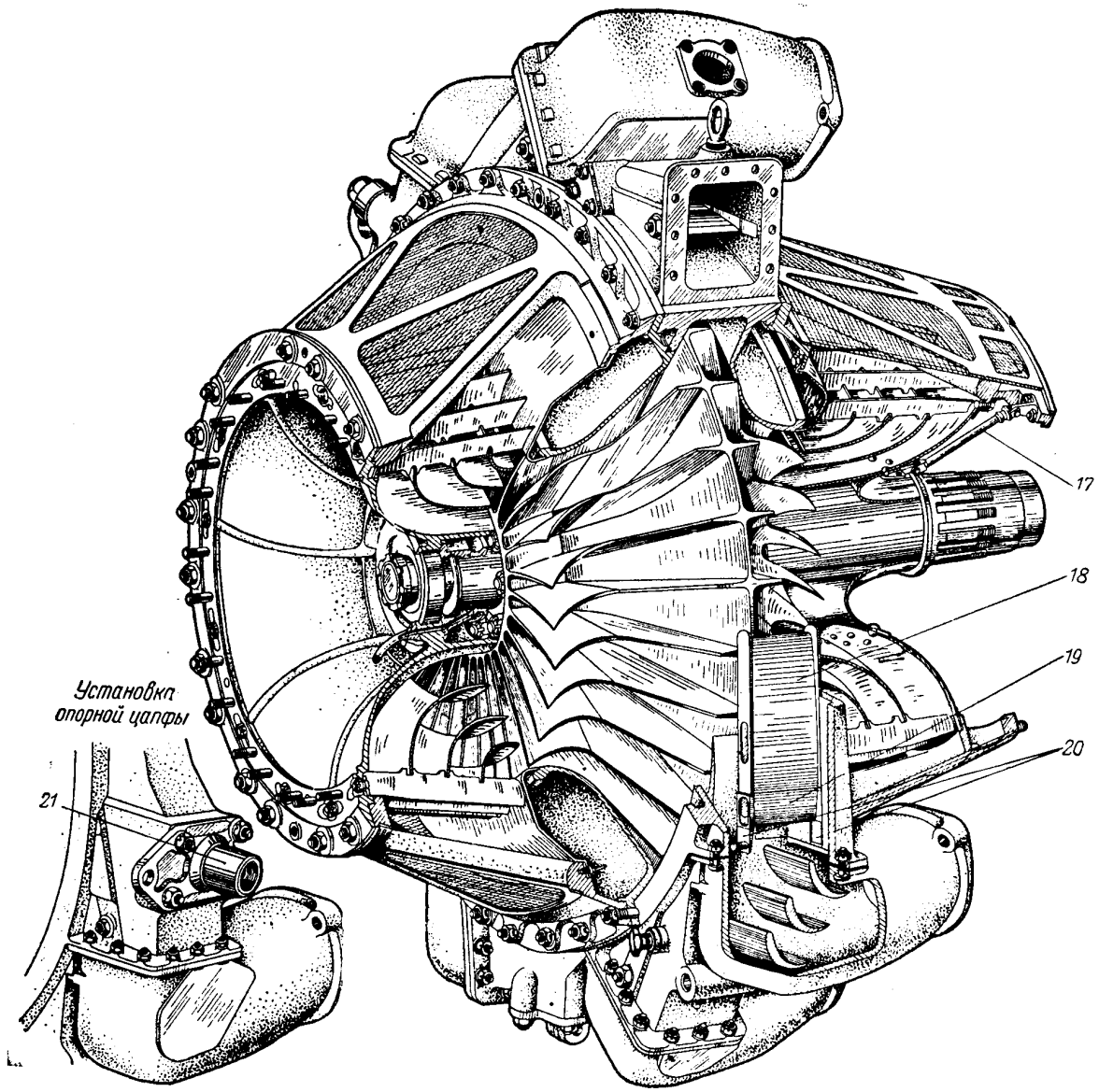


Фиг. 10. Продольный разрез компрессора.

1—передняя сетка; *2*—входной патрубок компрессора (передний); *3*—заборник крыльчатки (передний); *4*—крыльчатка компрессора; *5*—крышка корпуса компрессора; *6*—заборник крыльчатки (задний); *7*—передняя ферма; *8*—уплотнительное кольцо; *9*—корпус компрессора; *10*—входной патрубок камеры сгорания; *11*—задняя сетка; *12*—входной патрубок компрессора (задний); *13*—задняя ферма; *14*—задний вал компрессора; *15*—передний вал компрессора; *16*—корпус переднего подшипника;
а—направляющая лопатка; *б*—безлопаточный диффузор; *в*—лопаточный диффузор.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 11. Компрессор двигателя.

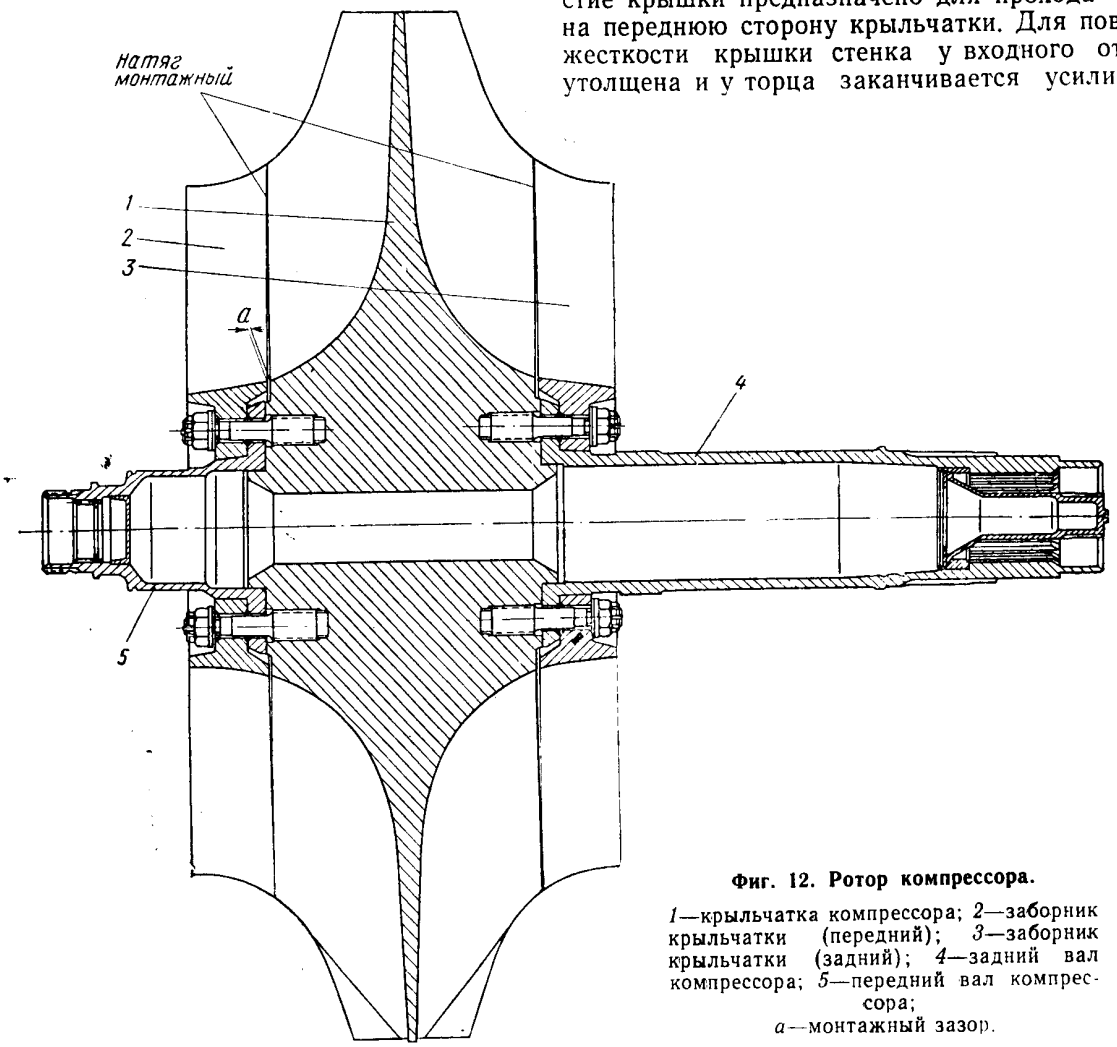
17—расчалка; *18*—лопатка диффузора; *19*—наконечник лопатки диффузора; *20*—упоры лопаток; *21*—цапфы опорные.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Вставные лопатки диффузора и наконечники лопаток удерживаются в пазах корпуса от продольного перемещения упорами *3*. Вставные и литые лопатки — профилированные и расположены таким образом, что образуют 18 расширяющихся каналов *а;* каналы в свою очередь переходят в 9 выходных патрубков корпуса. Ширина проходного сечения диффузора каждого патрубка (двух каналов) на входе равна 84,31±0,03 *мм*, а диффузорность, положено шесть равно отстоящих подторцовок *б*, предназначенных для упора отжимных винтов при снятии крышки с корпуса. Два прилива *з* в нижней части корпуса (на патрубках № 4 и 6) предназначены для крепления рычагов тяг управления двигателем.

Крышка корпуса компрессора (фиг. 14) отлита из алюминиевого сплава АЛ4 и служит передней стенкой корпуса компрессора. Центральное отверстие крышки предназначено для прохода воздуха на переднюю сторону крыльчатки. Для повышения жесткости крышки стенка у входного отверстия утолщена и у торца заканчивается усиливающим



Фиг. 12. Ротор компрессора.

1—крыльчатка компрессора; *2*—заборник крыльчатки (передний); *3*—заборник крыльчатки (задний); *4*—задний вал компрессора; *5*—передний вал компрессора;
а—монтажный зазор.

т. е. отношение проходного сечения на выходе к проходному сечению на входе в канал, равна 1,46±0,015. На торце фланца *д* установлены три шпильки для крепления заглушки или отводящего патрубка. На заднем торце корпуса расположено 36 шпилек для крепления к корпусу задней фермы. Одна из шпилек в нижней части (удлиненная) используется одновременно для крепления распределителя топлива. Кроме того, для крепления распределителя топлива в специальных приливах установлены еще две шпильки. В верхней части между шпильками установлен контрольный штифт, ориентирующий заднюю ферму относительно корпуса.

На переднем торце корпуса также расположено 36 шпилек для крепления крышки корпуса компрессора и передней фермы к корпусу. В верхней части установлен контрольный штифт *10*, ориентирующий крышку и переднюю ферму относительно корпуса. На переднем торце корпуса между шпильками расбуртиком *б* с проточкой *а*, в которую входит отбортовка передней стенки переднего входного патрубка компрессора.

Относительно корпуса компрессора крышка центрируется при помощи бурта *г*. Бурт *в* служит для установки передней фермы.

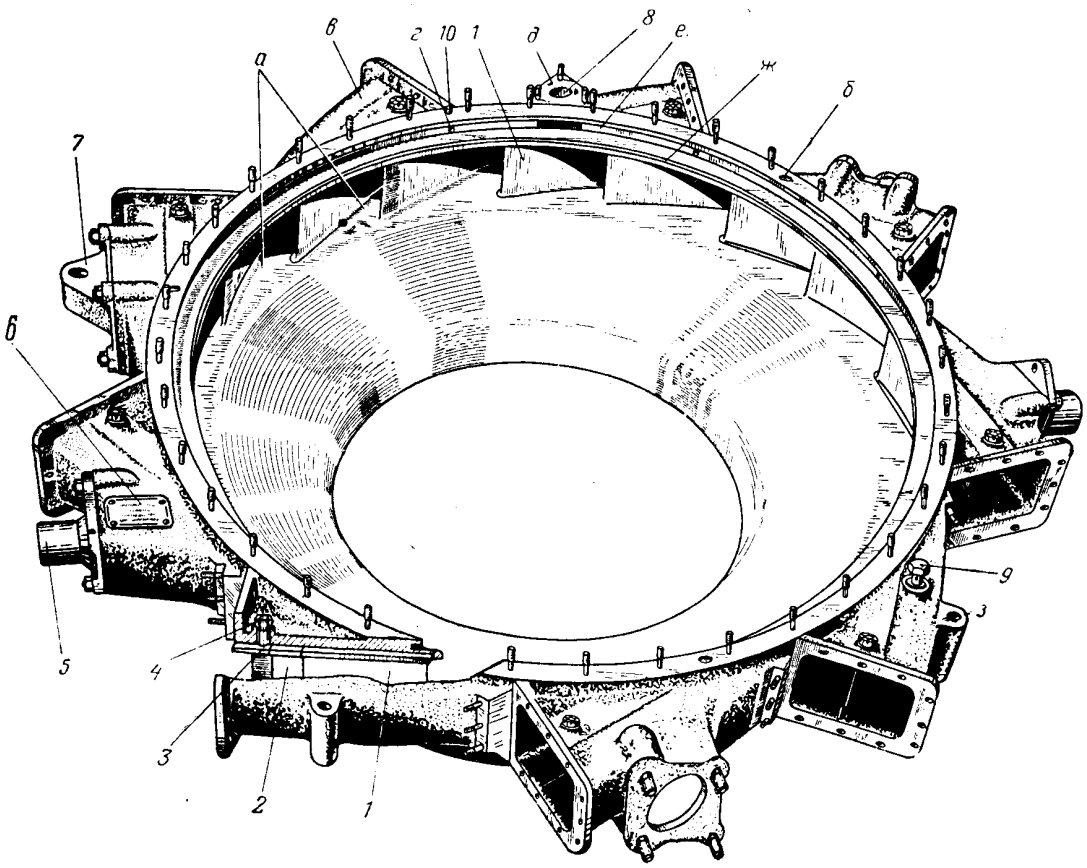
На фланце крышки расположено 36 отверстий для шпилек корпуса компрессора, одно отверстие под штифт корпуса и шесть равноотстоящих резьбовых отверстий, предназначенных для завертывания отжимных винтов при снятии крышки с корпуса.

Кроме того, на фланце крышки расположены три равноотстоящие подторцовки для упора отжимных винтов при снятии передней фермы с крышки корпуса.

Входной патрубок камеры сгорания (фиг. 15) — коленообразной формы, отлит из алюминиевого сплава АЛ5 и является промежуточной деталью между корпусом компрессора и камерами сгорания.

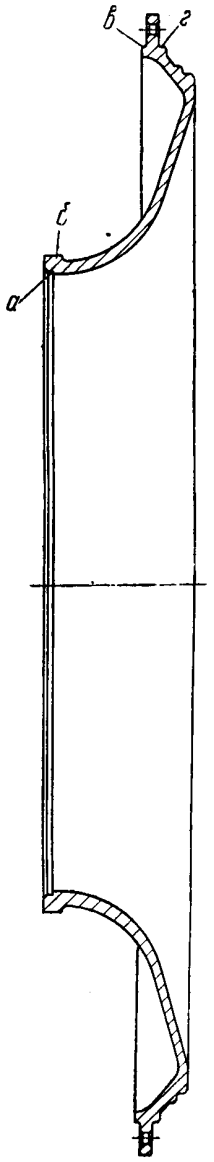
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



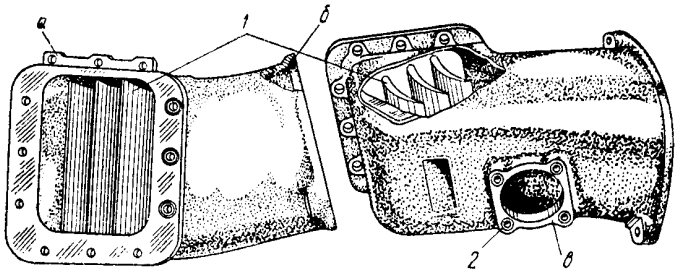
Фиг. 13. Корпус компрессора.

1—лопатка диффузора; *2*—наконечник лопаткидиффузора; *3*—упор лопатки диффузора; *4*—гайка крепления упоров; *5*—опорная цапфа; *6*—табличкадвигателя; *7*—кронштейн подвески (верхняя опора); *8*—отверстие отбора воздуха для наддува кабины летчика; *9*—жиклер; *10*—штифт установочный; *а*—канал диффузора; *б*—подторцовки; *в*—выходной патрубок; *г*—отводной канал; *д*—фланец отвода воздуха; *е*—кольцевая проточка; *ж*—фаска уплотняющая; *з*—прилив кронштейна рычагов.



Фиг. 14. Крышка корпуса компрессора.

а—проточка; *б*—усиливающий буртик; *в* и *г*—установочные бурты.



Фиг. 15. Входной патрубок камеры сгорания.

1—направляющие лопатки; *2*—резьбовая втулка.
а—дополнительный фланец крепления патрубка; *б*—сферическая фаска; *в*—фланец крепления форсунки.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

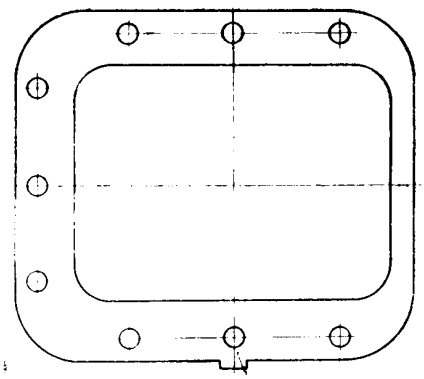
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6
FOR OFFICIAL USE ONLY

Входное сечение прямоугольной формы соответствует выходному отверстию патрубка корпуса компрессора; постепенно расширяясь, оно переходит в круглое сечение у фланца крепления к камере сгорания. Для уменьшения потерь энергии воздуха, поступающего из компрессора с большой скоростью, на повороте патрубка установлены три лопатки *1* специального профиля, разделяющие канал патрубка на четыре криволинейных канала. Лопатки изготовлены из дуралюминового сплава Д1 и имеют на торцах по три шипа. Шипы лопаток и часть профиля по длине лопатки входят в стенки патрубка. Заделка лопаток в патрубок осуществлена путем отливки патрубка в форму, в которую предварительно устанавливаются лопатки.

Внутренняя поверхность патрубка тщательно зачищена. Фланец *в* патрубка служит для установки и крепления топливной форсунки. У выходного отверстия патрубка проточена сферическая фаска *б* для установки стального сферического кольца горловины камеры сгорания. На прямоугольном фланце патрубка расположено шесть отверстий под болты крепления патрубка к фланцу корпуса компрессора. Кроме того, во фланец ввернуты на тугой резьбе три стальных резьбовых втулки для крепления патрубка винтами. Дополнительно патрубок крепится за фланец *а* при помощи трех шпилек, установленных на корпусе компрессора.

На фланце крепления топливной форсунки установлены на тугой резьбе четыре стальных резьбовых втулки *2* под винты крепления форсунок.

На круглом фланце патрубка расположено два отверстия под болты крепления горловины камеры сгорания к патрубку.



г

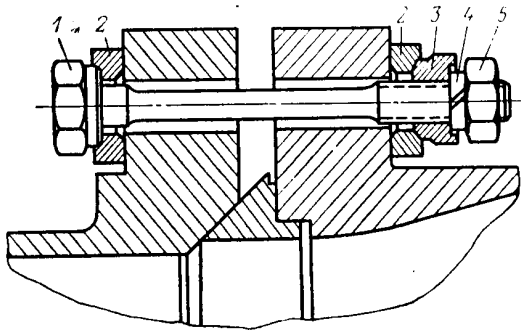
Фиг. 16. Прокладка входного патрубка камеры сгорания.

г—контрольный усик.

Для обеспечения герметичности соединения между фланцами корпуса компрессора и патрубка ставится пропитанная графитом паронитовая прокладка (фиг. 16).

При установке прокладки контрольный усик *г* должен быть направлен в заднюю сторону компрессора. Крепятся горловины камер сгорания к входным патрубкам камеры сгорания (фиг. 17) болтами со сферическими головками.

При работе двигателя давлением и реактивной силой вытекающих газов камеры сгорания прижимаются через сферическое кольцо к патрубку камеры сгорания, поэтому нет необходимости в сильной затяжке болтов крепления горловины камеры сгорания к входному патрубку. Затяжка болтов производится предельным тарированным ключом на момент 0,4 *кгм*. Горловина крепится к патрубку двумя болтами *1*. Сферическими головками болты опираются на сферическую шайбу *2*. Гайка болта *3* также имеет сферическую поверхность, опирающуюся на сферическую шайбу *2*. Болты затягиваются гайками *3*, после чего через пружинную шайбу *4* контрятся гайками *5*.



Фиг. 17. Соединение входного патрубка с камерой сгорания.

1—стяжной болт; *2*—сферические шайбы; *3*—сферическая гайка; *4*—пружинная шайба; *5*—гайка.

Передняя ферма (фиг. 18) отлита из алюминиевого сплава АЛ4 и состоит из двух фланцев, соединенных 18 ребрами. Передняя ферма является каркасом, соединяющим корпус компрессора с корпусом переднего подшипника.

На большом фланце *г* фермы расположено 36 отверстий под шпильки крепления фермы совместно с крышкой к корпусу компрессора и одно несквозное отверстие под центрирующий штифт корпуса компрессора. Кроме того, на фланце имеется три равнорасположенных отверстия с резьбовыми втулками-пистонами *5* для ввертывания отжимных винтов при снятии фермы с крышки.

Передняя ферма центрируется по расточке *д* на крышке корпуса, которая в свою очередь центрируется на корпусе. Малый фланец фермы имеет 18 шпилек для крепления корпуса переднего подшипника, из которых одновременно удлиненные шпильки используются: две шпильки *3* для крепления кронштейна пускового топливного насоса, пять шпилек *6* для крепления обтекателя коробки приводов, установленного на самолете.

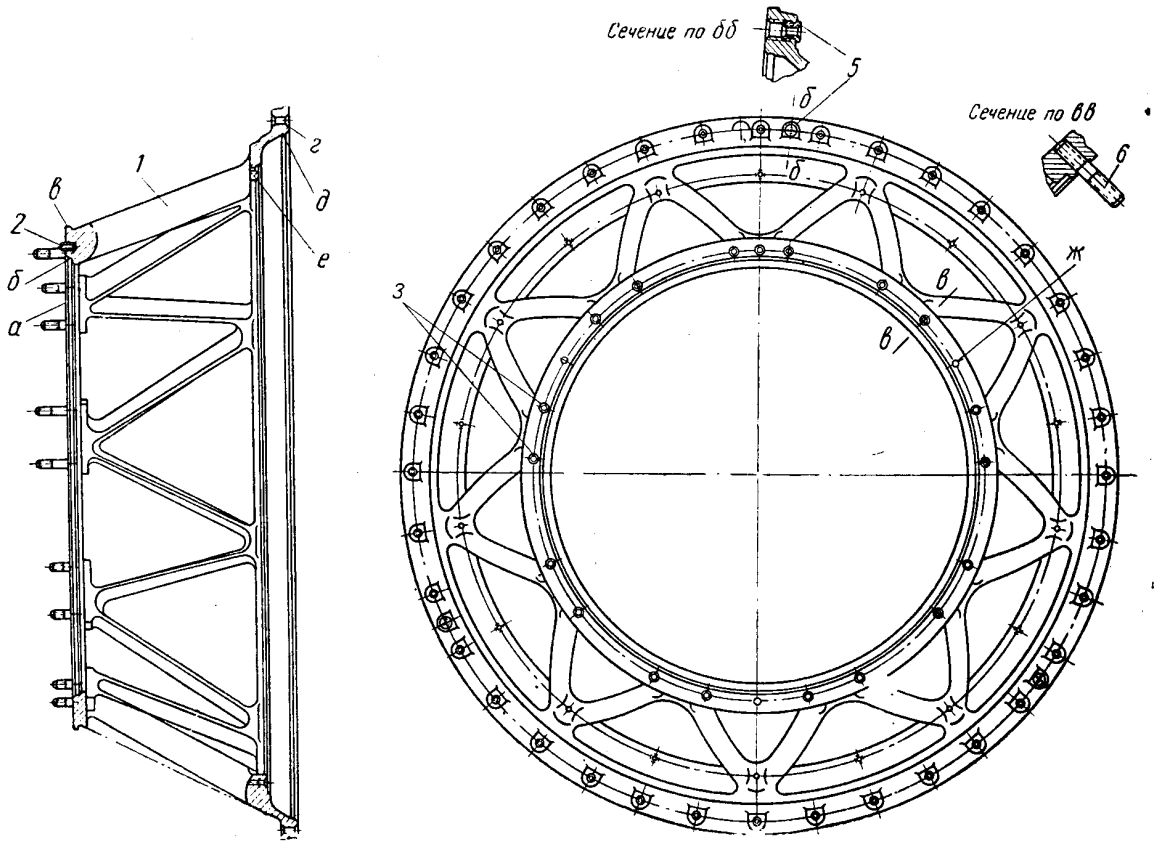
Корпус переднего подшипника фиксируется относительно фермы цилиндрическим штифтом *2*, установленным в верхней части малого фланца. Расточка *б* служит для центровки корпуса переднего подшипника относительно фермы. Для упора отжимных винтов, при снятии корпуса переднего подшипника с фермы, на малом фланце имеется три равноотстоящие подторцовки *ж*.

В задней части фермы на торце *е* расположено 18 резьбовых отверстий под винты крепления переднего входного патрубка компрессора. Буртик *в* служит для опоры каркаса передней сетки компрессора.

Задняя ферма (фиг. 19) отлита из алюминиевого сплава АЛ4 и является силовым каркасом, соединяющим корпус компрессора с корпусом среднего подшипника.

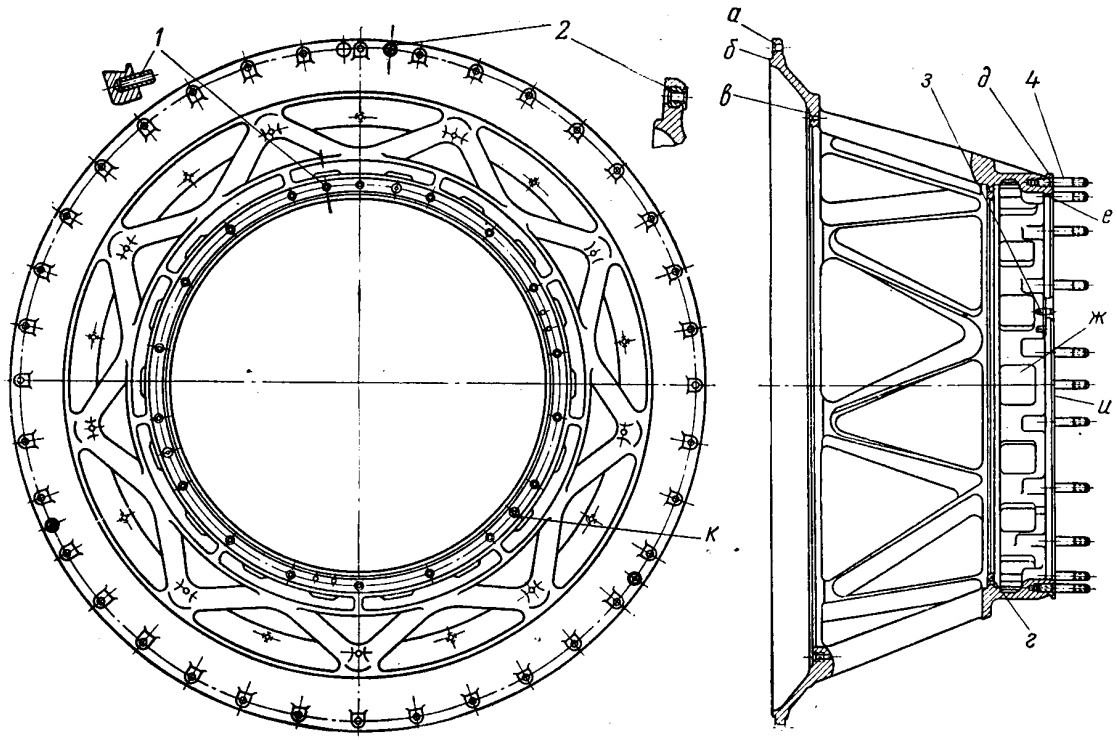
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 18. Передняя ферма.

1—передняя ферма; *2*—установочный штифт; *3*—шпильки; *5*—пистон; *6*—шпилька; *а*—передний фланец; *б*—центрирующая расточка; *в*—опорный буртик; *г*—задний фланец; *д*—центрирующая расточка; *е*—задний торец; *ж*—подторцовки (углубления под демонтажные болты).



Фиг. 19. Задняя ферма.

1—штифт; *2*—пистон; *3* и *4*—шпильки; *а*—большой фланец; *б*—центрирующий бурт; *в* и *г*—фланцы крепления входного патрубка; *д*—опорный буртик; *е*—центрирующая выточка; *ж*—входные окна; *и*—задний фланец; *к*—резьбовые отверстия.

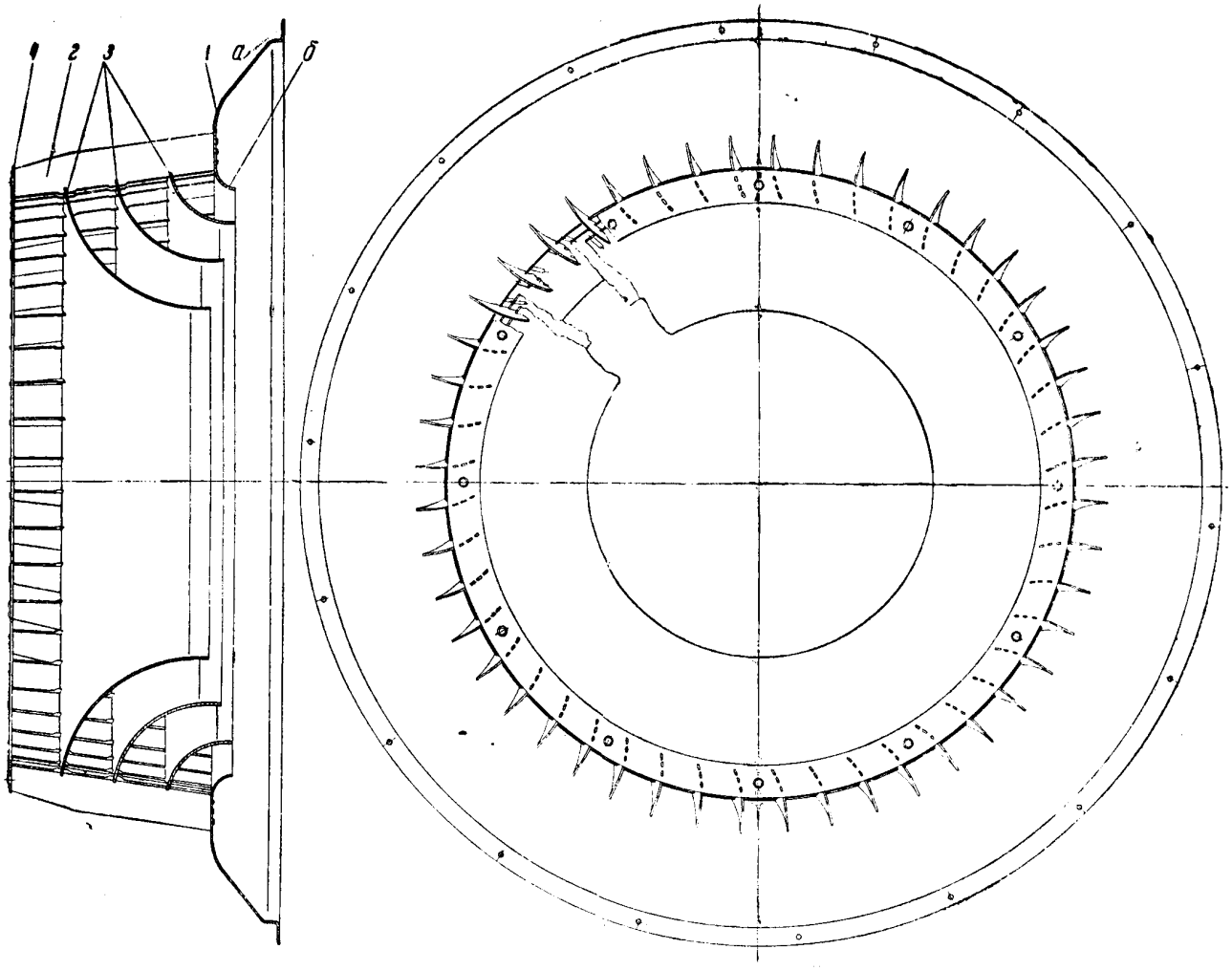
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

На большом фланце *а* расположено 36 отверстий под шпильки крепления фермы к корпусу компрессора, одно несквозное отверстие предназначено под штифт корпуса компрессора и три равноотстоящие отверстия с резьбовыми втулками-пистонами *2* для ввертывания отжимных винтов при снятии фермы с корпуса. Буртиком *б* ферма центрируется относительно корпуса компрессора.

Через 18 прямоугольных окон *ж* воздух поступает к вентилятору. Наружная поверхность фермы проточена по конусу. Буртик *д* служит опорой для каркаса задней сетки компрессора.

Передний входной патрубок компрессора (фиг. 20) изготовлен из листового материала алюминиевомагниевого сплава (АМгА-М) и состоит из трех направляющих конусов *3*, кольца *4*, стенки *1* и



Фиг. 20. Входной патрубок (передний).

1—стенка; *2*—направляющие лопатки; *3*—направляющие конуса; *4*—кольцо; *а*—наружный фланец; *б*—внутренняя конусная отбортовка.

Для крепления заднего входного патрубка компрессора на фланце *в* расположено 18 резьбовых отверстий под винты, а на фланце *г* имеются 24 отверстия под болты крепления патрубка. На торце фланца *г* расположено 48 пазов, предназначенных для расположения головок шипов направляющих лопаток входного патрубка.

На заднем фланце *и* расположено 18 шпилек *4* для крепления корпуса среднего подшипника, три пары шпилек *3* крепления кронштейнов расчалок входного патрубка и три резьбовых отверстия *к* под винты крепления передней стенки вентилятора. В верхней части на заднем фланце *и* установлен цилиндрический штифт *1*, фиксирующий корпус среднего подшипника относительно фермы.

48 направляющих лопаток *2*. Лопатки, расположенные на входе, служат для создания воздуху предварительной закрутки. Направляющие лопатки имеют на концах по три шипа, которыми входят с одной стороны в отверстия стенки *1* и с другой стороны в отверстия в кольце *4* патрубка. Выступающие концы шипов расклепаны.

Для снижения потерь энергии воздуха, протекающего через патрубок, проходное сечение патрубка с помощью трех направляющих конусов *3* разделено на четыре сужающихся к выходу кольцевых канала. Крепление направляющих конусов к направляющим лопаткам патрубка осуществляется с помощью пазов в лопатках, удерживающих направляющие конусы от осевого перемещения, и

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

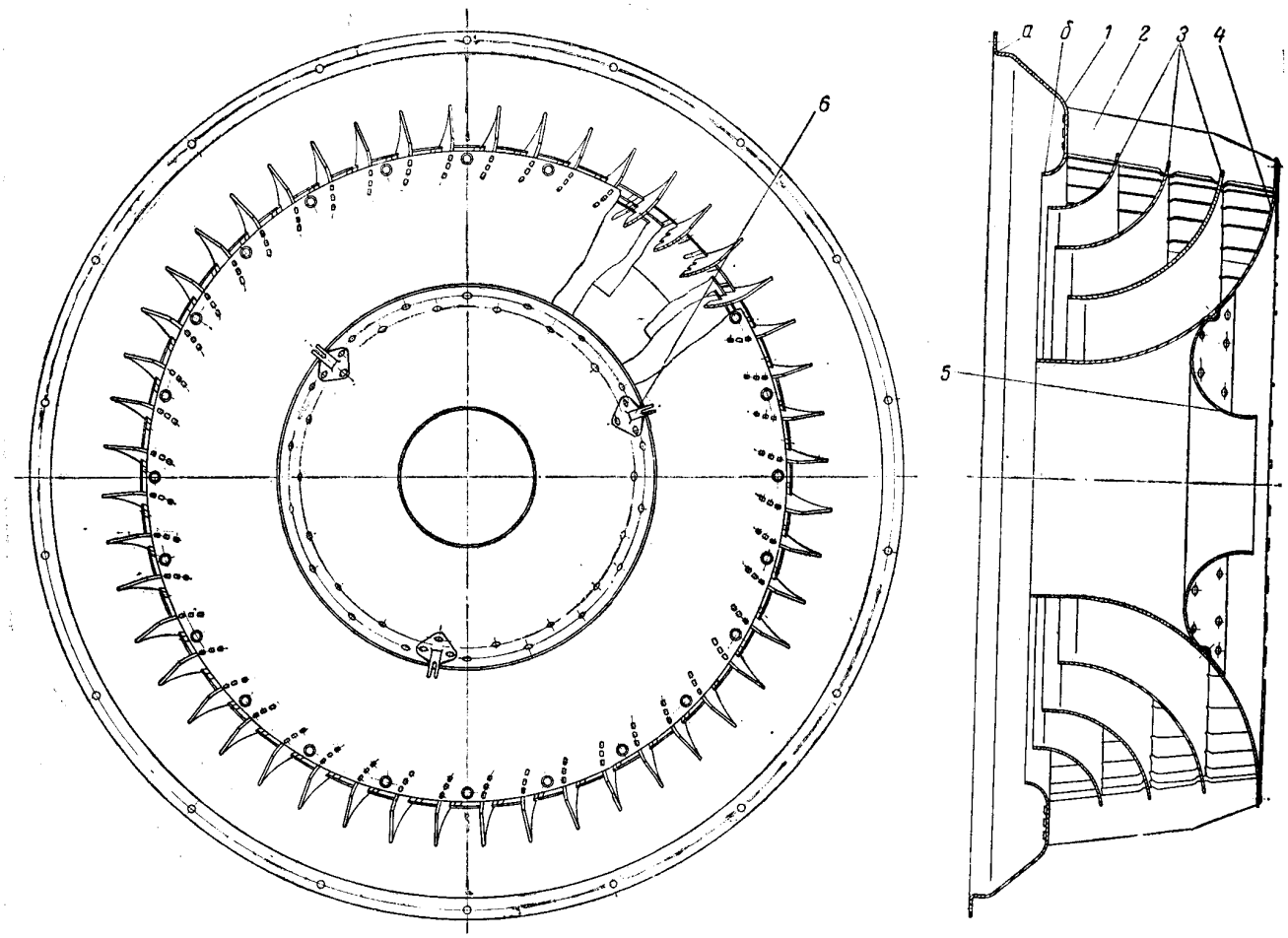
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

пазов на наружных кромках направляющих конусов, удерживающих направляющие конусы от проворачивания.

На поверхности каждого направляющего конуса параллельно пазам под лопатки расположено по 96 гофров, повышающих жесткость входных кромок. На переднем кольце *4* имеется 12 отверстий с отбортованными краями под болты крепления патрубка к корпусу переднего подшипника. Стенка *1* наружным фланцем *а* крепится 18 винтами к ферме, три шипа, которые входят с одной стороны в отверстия стенки *1*, с другой стороны — в отверстия стенки *4*. Выступающие концы шипов расклепаны.

В целях снижения потерь энергии воздуха, протекающего через патрубок, проходное сечение патрубка с помощью трех направляющих конусов *3* разделено на четыре сужающихся к выходу кольцевых канала.

Направляющие конусы *3* крепятся к лопаткам аналогично конусам переднего патрубка. На поверх-



Фиг. 21. Входной патрубок (задний).

1—стенка; *2*—направляющие лопатки; *3*—направляющие конуса; *4*—стенка; *5*—направляющая вентилятора; *6*—ушко расчалки; *а*—наружный фланец; *б*—внутренняя конусная отбортовка.

а внутренней отбортовкой *б* входит в расточку крышки корпуса компрессора.

Под фланец *а* подбираются регулировочные прокладки для предотвращения растягивающих усилий в шипах направляющих лопаток при установке входного патрубка компрессора в ферму.

Для предохранения поверхности фланца *а* от надиров под головки винтов ставятся стальные шайбы. Головки винтов контрятся проволокой.

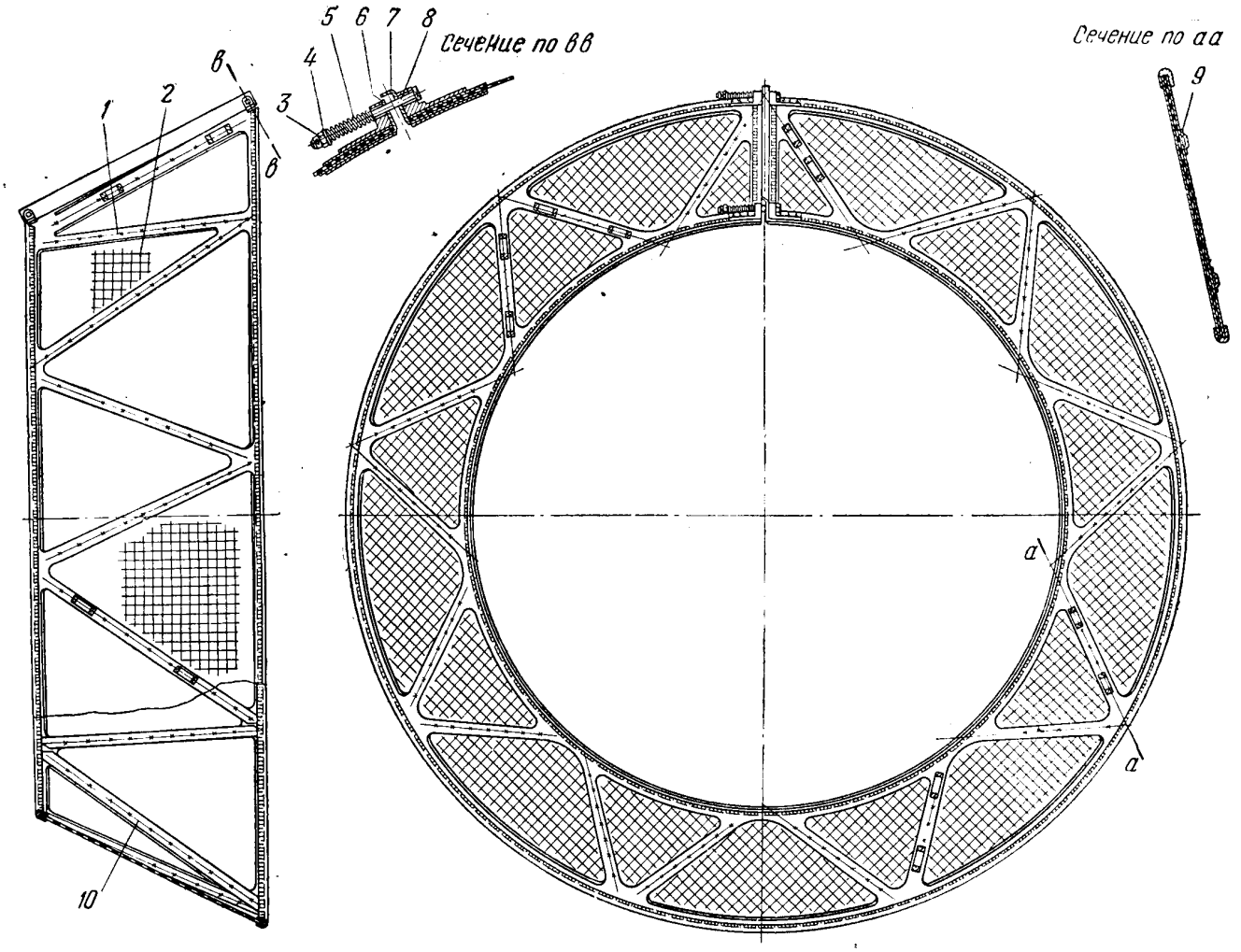
Задний входной патрубок компрессора (фиг. 21) изготовлен из листового материала алюминиево-магниевого сплава (АМгА-М) и состоит из трех направляющих конусов *3*, двух стенок *1* и *4* и 48 направляющих лопаток *2*, расположенных на входе и служащих для создания предварительной закрутки воздуха, поступающего на заднюю часть компрессора. Направляющие лопатки имеют на концах по ностях у наружных кромок они имеют по 96 гофров, повышающих жесткость входных кромок. К задней стенке патрубка приклепана направляющая вентилятора *5*, по которой направляется воздух, проходящий к крыльчатке вентилятора двигателя. Три ушка *6* служат для присоединения расчалок дополнительного крепления стенки патрубка к задней ферме.

На задней стенке *4* у наружной кромки расположено 24 отбортованных отверстия под болты крепления патрубка к фланцу фермы. На фланце *а* стенки *1* расположено 18 отверстий под винты крепления патрубка к ферме. Отбортовкой *б* стенка патрубка входит в расточку в стенке корпуса компрессора. При установке патрубка в заднюю ферму под фланец *а* так же, как и для переднего патрубка, устанавливается регулировочная прокладка.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Передняя сетка компрессора (фиг. 22) предназначена для предохранения от попадания в проточную часть компрессора и турбины с поступающим через передний входной патрубок воздухом крупных твердых частиц. Сетка покрывает переднюю ферму и состоит из каркаса *1*, к которому приварена проволочная сетка *2* с квадратными ячейками 3,6×3,6 *мм* из проволоки диаметром 0,8 *мм*.



Фиг. 22. Передняя сетка.

1—каркас сетки; *2*—сетка; *3*—гайка; *4*—регулировочная шайба; *5*—пружина; *6* и *7*—угольники каркаса; *8*—болт; *9*—скобы; *10*—накладка.

Для увеличения жесткости крайних перемычек в месте разъема сетки приварены угольники *6* и *7*, причем угольник *7* имеет полку, перекрывающую зазор в разъеме сетки.

Детали сетки — каркас, накладки, угольники и проволока сетки изготовлены из стали 1Х18Н9Т.

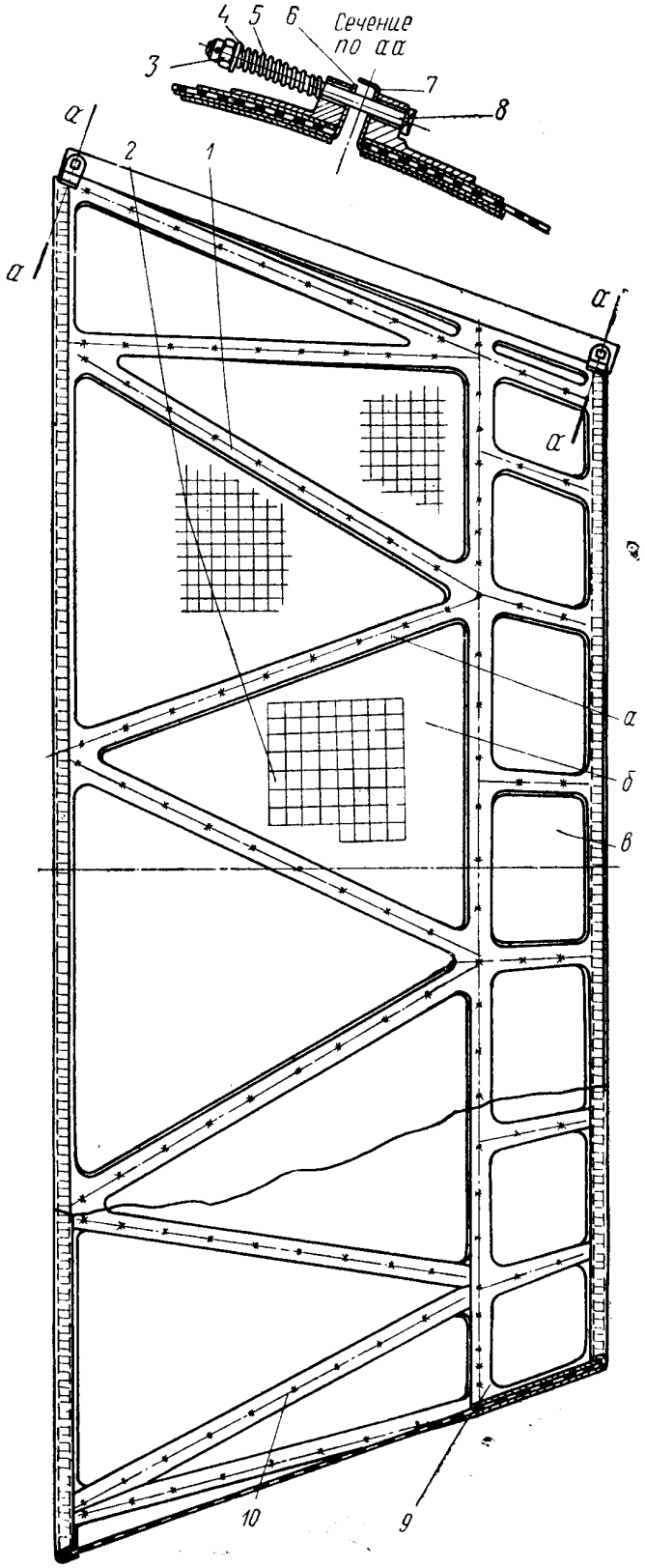
Для предупреждения ослабления крепления сетки на ферме при понижении окружающей температуры ввиду различия в коэффициентах линейного расширения материалов каркаса сетки и фермы, что неизбежно при подъеме на высоту, затяжка сетки на ферме производится двумя болтами *8* через пружины *5*. Для получения одинаковой затяжки пружин под гайку *3* болта *8* ставится регулировочная шайба *4*. На шести перемычках каркаса сетки приварено десять скоб *9* для крепления электропроводки стяжными лентами.

Задняя сетка компрессора (фиг. 23) так же, как и передняя, изготовлена из стали 1Х18Н9Т. Сетка предназначена для предохранения от попадания крупных твердых частиц в проточную часть компрессора и турбины, а также в вентилятор. Сетка покрывает заднюю ферму и представляет собой каркас *1*, к которому приварены сетка *2*, накладки *10*, обечайка *9* и угольники *6* и *7*. Перемычки каркаса *а* направлены в направлении стержней задней фермы, причем большая часть площади сетки, представляющая окна треугольной формы *б*, защищает вход в задний входной патрубок компрессора, а 18 окон прямоугольной формы *в* защищают вход в вентилятор. Угольник *7* так же, как и на передней сетке, выполнен с полкой для перекрытия зазора в стыке разъема сетки.

Крепление сетки на ферме осуществляется двумя болтами *8* через пружины *5*, причем под гайки *3* болтов *8* ставятся регулировочные шайбы *4*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 23. Задняя сетка.

1—каркас сетки; *2*—сетка; *3*—гайка; *4*—шайба регулировочная; *5*—пружина; *6* и *7*—угольники каркаса; *8*—болт; *9*—обечайка; *10*—накладка; *а*—перемычка каркаса; *б*—входные окна основные; *в*—входные окна вентилятора.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ГЛАВА III

ТУРБОКОМПРЕССОР

Часть кинетической энергии газового потока двигателя по выходе из камер сгорания преобразовывается турбиной в крутящий момент, который силовыми узлами турбокомпрессора двигателя передается от турбины на привод крыльчатки компрессора.

От переднего вала компрессора двигателя через промежуточную рессору осуществляется привод коробки приводов и агрегатов двигателя, смонтированных на ней.

Турбокомпрессор двигателя ВК-1Ф (см. фиг. 5) состоит из ротора компрессора *5*, ротора турбины *19*, соединительной муфты *14*, связывающей через шаровое соединение оба ротора, и корпусов подшипников — переднего *2*, среднего *13* и заднего *15*, которые служат опорами для роторов компрессора и турбины.

Корпусы подшипников в соединении с корпусом компрессора *6* и фермами — передней *3*, задней *8* образуют остов двигателя, на который монтируются остальные узлы и агрегаты.

В конструкцию турбокомпрессора двигателя, кроме указанных узлов, входит узел центробежного вентилятора, состоящий из корпуса вентилятора *1*, крыльчатки *12* и задней стенки *4* вентилятора (диффузора). Вентилятор обеспечивает охлаждение подшипников средней и задней опор двигателя и диска турбины, а также создает противодавление в лабиринтном уплотнении среднего и заднего подшипников.

Для дополнительного охлаждения подшипников и опор (передней, средней и задней) турбокомпрессор оборудован системой смазки, состоящей из трубопроводов *9* с распыливающими масляными форсунками *11*.

Роторы компрессора и турбины вращаются на трех подшипниках качения, из которых два—роликовые (передний *31* и задний *32*) и один шариковый *33*. Роликовые подшипники позволяют перемещаться роторам компрессора и турбины при линейном расширении валов и корпусов, имеющим место при работе двигателя. Шариковый подшипник *33* фиксирует ротор компрессора и турбины в осевом направлении и воспринимает осевое усилие турбины.

1. РОТОР КОМПРЕССОРА

Ротор компрессора (фиг. 24) состоит из следующих деталей: крыльчатки компрессора *11*, двух заборников крыльчатки — переднего *10* и заднего *12;* валов компрессора — переднего *7* и заднего *14;* крыльчатки вентилятора *20* и узла ведомой шлицевой втулки *23*, закрепленной в заднем валу компрессора стяжным болтом *27* и круглой гайкой *28*.

Передний вал компрессора *7* — полый, изготовлен из легированной стали 18ХНВА, в передней части имеет шейку для посадки внутренней обоймы переднего подшипника *4* и резьбовую часть для закрепления круглой гайкой *1* обоймы подшипника на валу.

Гайка *1* контрится стопорной шайбой *3*, имеющей усик *б*, входящий в прорезь на резьбовом участке вала.

Чтобы при заворачивании гайки *1* не допустить срезание фиксирующего усика стопорной шайбы, между стопорной шайбой и гайкой ставится упорное кольцо *2*, имеющее на внутренней поверхности усик *п*, входящий в прорезь вала и удерживающий кольцо от проворачивания.

Указанная конструкция стопорения круглых гаек применена в узлах крепления внутренней обоймы переднего подшипника, ведомой шлицевой втулки, крыльчатки вентилятора и внутренней обоймы заднего подшипника.

В задней части вал компрессора имеет фланец *д*, которым он крепится совместно с фланцем переднего заборника к колесу компрессора при помощи восьми шпилек *9*, ввернутых в ступицу колеса компрессора.

Заборник и колесо компрессора центрируются между собой посадочными поверхностями *в* и *г*. Средняя часть вала компрессора имеет цилиндрическую шейку *н*, которая в соединении с лабиринтом переднего подшипника образует лабиринтное уплотнение. Для уменьшения возможности попадания масла в компрессор через лабиринт с переднего торца цилиндрической поверхности вала имеется маслоотражающая проточка *о*.

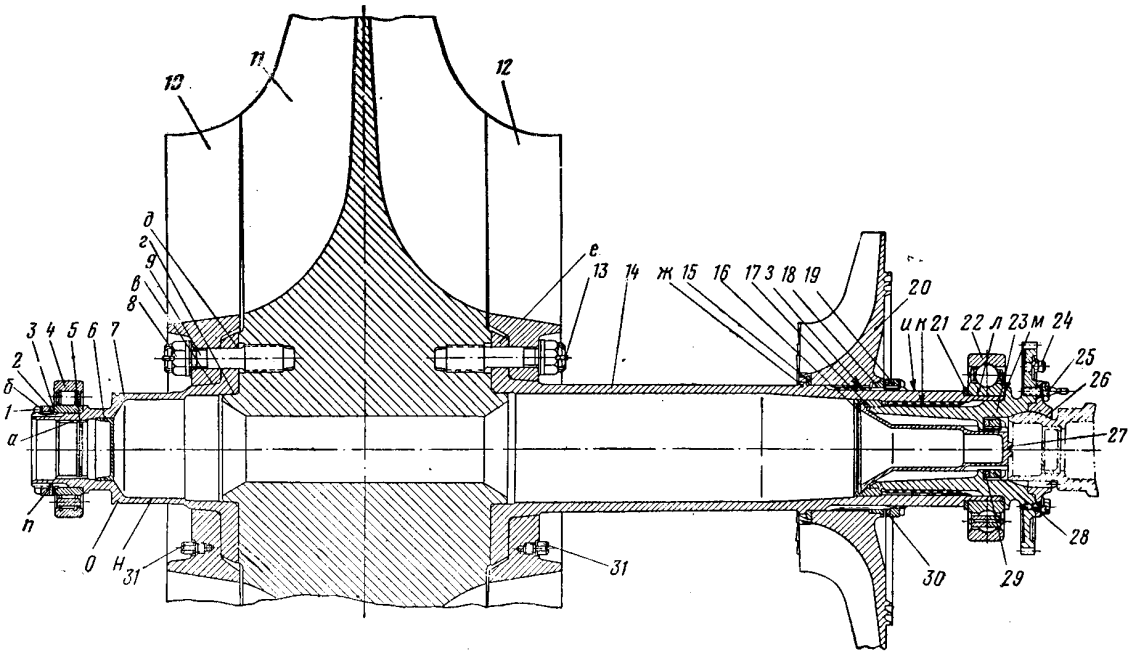
На внутренней поверхности вала, с передней его стороны, имеются эвольвентные шлицы *а*, от кото-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

рых через рессору осуществляется привод коробки приводов двигателя. Для фиксации рессоры по оси переднего вала компрессора в задней части внутренних эвольвентных шлицев имеется кольцевая проточка, в которую монтируется разжимное пружинное кольцо *5*.

Внутри вала в специальную проточку запрессована заглушка *6*, устраняющая возможность попадания масла из передней опоры двигателя во внутреннюю полость вала ротора компрессора.



Фиг. 24. Ротор компрессора.

1—зажимная гайка; *2*—упорное кольцо; *3*—контровочная шайба; *4*—роликовый подшипник; *5*—стопорное кольцо; *6*—заглушка, *7*—передний вал компрессора; *8*—гайка; *9*—шпилька; *10*—заборник крыльчатки (передний); *11*—крыльчатка компрессора; *12*—заборник крыльчатки (задний); *13*—шплинт, *14*—задний вал компрессора; *15*—регулировочное кольцо крыльчатки вентилятора; *16*—стопорное кольцо; *17*—упорная втулка стяжного болта; *18*—упорная втулка крыльчатки вентилятора; *19*—гайка; *20*—крыльчатка вентилятора; *21*—регулировочное кольцо; *22*—шарикоподшипник; *23*—узел ведомой шлицевой втулки; *24*—балансировочный грузик; *25*—болт-фиксатор; *26*—крышка шаровой опоры ведомой шлицевой втулки; *27*—стяжной болт; *28*—гайка; *29*—упорное кольцо; *30*—упорное кольцо; *31*—балансировочный палец; *а*—эвольвентные шлицы; *б*—усик контровочной шайбы; *в* и *г*—посадочные поверхности; *д*—фланец переднего вала; *е*—фланец заднего вала; *ж*—упорный бурт; *з*—прямоугольные шлицы; *и*—лабиринтный участок заднего вала; *к*—прямоугольные шлицы; *л*—шейка вала под посадку подшипника; *м*—упорный бурт; *н*—лабиринтный участок переднего вала; *о*—маслоотражающая проточка; *п*—усик упорного кольца.

Задний вал компрессора *14*, так же как и передний, изготовлен из легированной стали 18ХНВА; вал — полый, в передней части имеет фланец *е* для крепления к колесу компрессора. Задний вал крепится к колесу компрессора таким же образом, как и передний вал компрессора.

По наружной поверхности заднего вала компрессора, в задней его части, имеются прямоугольные шлицы *з* для посадки крыльчатки вентилятора *20* и нарезка для затяжки крыльчатки круглой гайкой *19*. Крыльчатка через регулировочное кольцо *15* упирается в бурт *ж*, имеющийся на валу.

За участком с резьбой имеется цилиндрическая поверхность *и*, которая в соединении с лабиринтом крышки среднего подшипника образует переднее лабиринтное уплотнение среднего подшипника.

На внутренней поверхности вала, в задней его части, имеются прямоугольные шлицы *к* для посадки ведомой шлицевой втулки *23*, которая при посадке ее в вал центрируется одним концом на упорной втулке *17* стяжного болта *27*, другим — на внутренней расточке задней части вала. На противоположном от фланца конце вал имеет шейку *л* для посадки внутренней обоймы среднего подшипника *22*, которая на шейке вала, по его оси, с одной стороны фиксируется уступом у шейки вала и регулировочным кольцом *21*, а с другой — упорным буртом *м* ведомой шлицевой втулки.

Ротор компрессора перед установкой на двигатель подвергается динамической балансировке с точностью 15 *гсм* с передней стороны в плоскости заборника и с точностью 8 *гсм* с задней стороны. Устранение дисбаланса производится за счет установки балансировочных пальцев *31* во фланцы переднего и заднего заборников колеса компрессора, снятия материала с наружной поверхности диска крыльчатки вентилятора *20* (не более чем в трех местах в промежутках между перьями крыльчатки) и установки грузиков в ведомую шлицевую втулку.

Балансировочные пальцы после установки их в заборники закерниваются в четырех точках по прорезям пальцев. После балансировки все детали ротора компрессора клеймятся номером узла.

2. РОТОР ТУРБИНЫ

Ротор турбины (фиг. 25) состоит из диска турбины *7* с лопатками, вала турбины *13*, втулки вала турбины *12* с закрепленной на ней внутренней обоймой заднего подшипника *6*, ведущей шлицевой

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

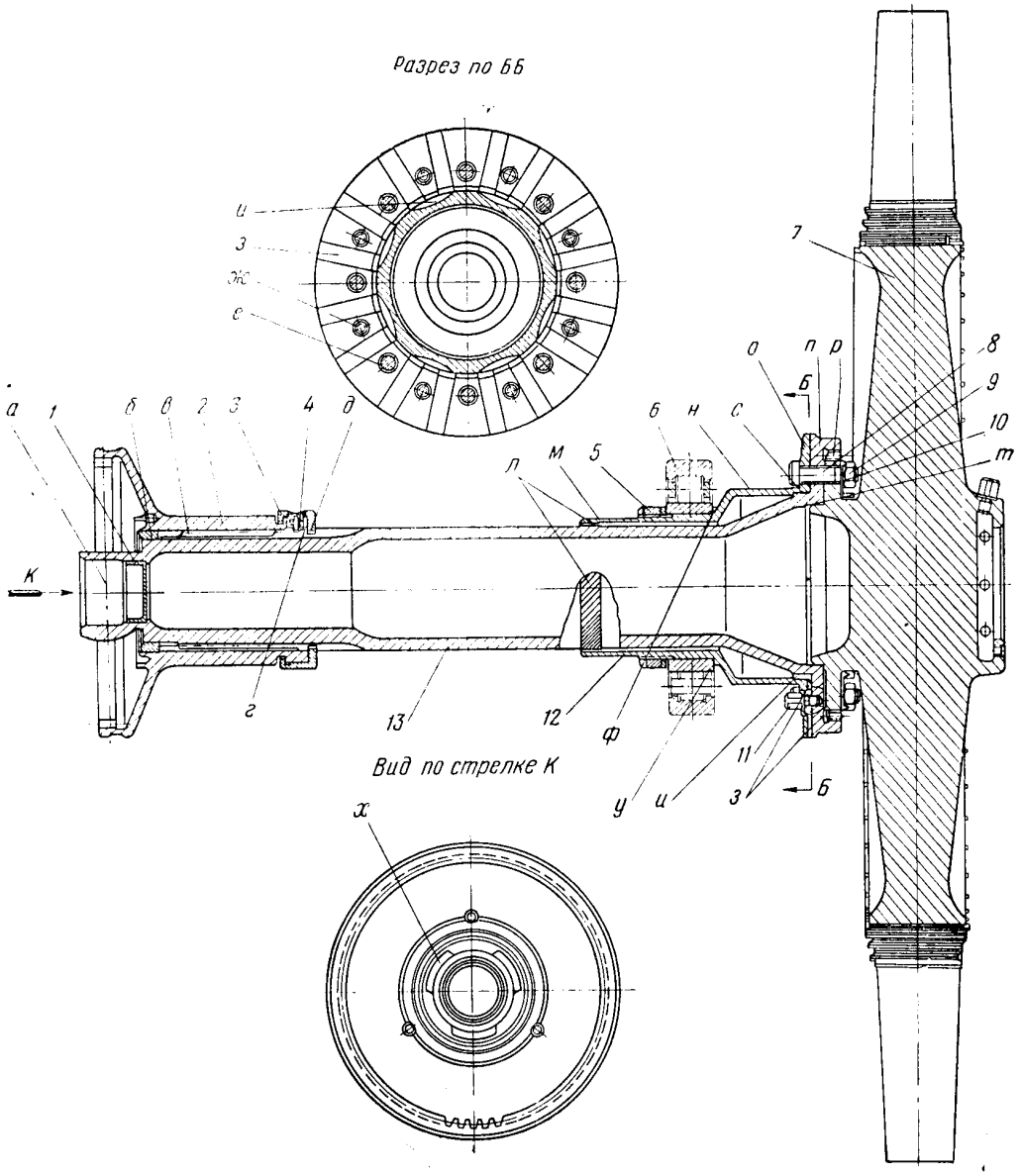
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

втулки *2* с фиксатором *4* и фиксирующей втулки *3*, которая закрепляет ведущую шлицевую втулку и не допускает перемещения ее по оси вала турбины.

Вал турбины *13* — полый, изготовлен из легированной стали 18ХНВА, в передней части имеет

Сферический хвостовик вала турбины цементирован.

Со стороны сферического хвостовика, на наружной поверхности вала, имеются прямоугольные шлицы *в* для посадки ведущей шлицевой втулки *2*.



Фиг. 25. Ротор турбины.

1—заглушка; *2*—ведущая шлицевая втулка; *3*—фиксирующая втулка; *4*—фиксатор; *5*—гайка; *6*—роликоподшипник; *7*—диск турбины; *8*—болт; *9*—гайка; *10*—контровочная шайба; *11*—балансировочный палец; *12*—втулка вала турбины; *13*—вал турбины; *а*—сферический хвостовик; *б* и *г*—центрирующие поверхности; *в*—прямоугольные шлицы; *д*—упорный поясок фиксирующей втулки; *е*—отверстие под болты; *ж*—отверстие под балансировочные пальцы; *з* и *и*—каналы для охлаждающего воздуха; *л*—центрирующий буртик (передний пояс) втулки турбины; *м* и *н*—лабиринтные участки втулки турбины; *о*—фланец втулки турбины; *п*—фланец вала турбины; *р*—эвольвентные шлицы; *с*—центрирующий буртик (задний пояс) втулки; *т*—центрирующий поясок; *у*—упорный торец втулки; *ф*—демонтажные выемки; *х*—выступы сферического хвостовика.

сферический хвостовик *а* с тремя выступами *х*, образующими шаровую опору для соединения с ведомой шлицевой втулкой (см. фиг. 24) ротора компрессора.

Шаровая опора фиксирует хвостовик вала турбины и не допускает перемещения его в радиальном направлении и воспринимает осевую силу турбины, возникающую при работе двигателя.

В задней части прямоугольных шлицев *в* имеется цилиндрическая проточка, в которую входит упорный поясок *д* фиксирующей втулки *3*.

Ведущая шлицевая втулка *2* центрируется на валу турбины по двум поверхностям *б* и *г* вала. Для того чтобы посадка ведущей шлицевой втулки на вал турбины осуществлялась всегда в строго определенном положении относительно выступов *х*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

сферического хвостовика, на прямоугольных шлицах *в* вала турбины один шлиц срезан, а на внутренних прямоугольных шлицах ведущей втулки один шлиц пропущен (широкий шлиц).

В вал с переднего конца запрессована заглушка *1*, предотвращающая возможность проникновения масла из полости средней опоры двигателя во внутреннюю полость ротора турбины.

В задней части вал турбины имеет фланец *п* с внутренними эвольвентными шлицами *р*, с помощью которых осуществляется передача крутящего момента от диска турбины к валу. Крепление диска турбины на валу производится восемью болтами *8*. Гайки *9* болтов крепления попарно контрятся двойными замковыми шайбами *10*.

Диск турбины центрируется относительно вала по пояску *т* на внутренней поверхности вала. Во фланце *п* вала турбины в промежутках между отверстиями *е* под болты крепления диска турбины имеется восемь сквозных отверстий *ж* с резьбой для установки балансировочных пальцев *11*.

В задней части вала, по наружной его поверхности, имеются два пояса для посадки втулки вала турбины *12*. Передний пояс *л* выполнен в виде спиральных прямоугольных шлицев, а задний *с* имеет небольшую цилиндрическую часть, а затем переходит во фланец *п*. На наружной поверхности заднего пояса вала турбины выполнены по окружности восемь выфрезеровок *и* для выхода воздуха, продуваемого между втулкой вала турбины и самим валом.

Втулка вала турбины *12* изготовляется из стали 18ХНВА и представляет собой тонкостенную переменных диаметров втулку. В средней части втулка имеет поверхность для посадки внутренней обоймы заднего подшипника *6*, крепление которой осуществляется круглой гайкой *5*.

Для демонтажа обоймы подшипника на упорном торце у втулки имеются три выфрезеровки *ф*.

По обе стороны от посадочного пояска под подшипник втулка вала турбины имеет поверхности *м* и *н*, которые в соединении с лабиринтами переднего и заднего уплотнения образуют соответственно переднее и заднее лабиринтное уплотнение заднего подшипника двигателя.

Втулка вала турбины *12*, посаженная на вал *13*, образует между валом и внутренней поверхностью втулки кольцевое пространство, через которое продувается воздух для охлаждения внутренней обоймы заднего подшипника. Посадка втулки на вал производится по двум поясам *л* и *с*, выполненным на валу турбины.

В задней части втулка имеет фланец *о*, которым крепится к фланцу вала восемью болтами *8* крепления диска турбины. На фланце *о* со стороны, обращенной к фланцу вала, имеется 16 радиальных прямоугольного сечения пазов *з*. Пазы служат для прохода охлаждающего воздуха, продуваемого между втулкой и валом.

В промежутках между отверстиями *е* под болты на фланце втулки имеется восемь отверстий *ж*, которые предусмотрены для установки балансировочных пальцев *11*, ввертываемых в резьбовые отверстия фланца вала турбины.

Ротор турбины перед установкой на двигатель подвергается динамической балансировке с точностью до 10 *гсм*.

Дисбаланс устраняется установкой балансировочных пальцев во фланец вала и диска турбины, которые после балансировки кернятся в четырех точках по прорезям пальцев.

После балансировки все детали ротора турбины клеймятся номером узла, причем ротор турбины и ротор компрессора клеймятся одним номером узла (комплекта).

3. СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ МУФТА

Для передачи крутящего момента от турбины к ротору компрессора служит соединительная муфта (фиг. 26), состоящая из узлов ведущей *1* и ведомой *6* шлицевых втулок.

Узел ведущей шлицевой втулки *1* состоит из ведущей шлицевой втулки, центрирующего кольца *5*, завальцованного во втулку, пружинного фиксатора *2* и фиксирующей втулки *10*.

Ведущая шлицевая втулка *1* изготовляется из стали 18ХНВА, представляет собой полый цилиндр, переходящий с одного конца в коническую чашку, по внутреннему поясу которой имеются эвольвентные шлицы *а* для соединения с эвольвентными шлицами *м* ведомой шлицевой втулки *6*.

На наружной поверхности чашки имеется маслоотражающая проточка, задний поясок *ш* которой в соединении с козырьком чашки корпуса среднего подшипника образует дополнительное лабиринтное уплотнение средней опоры двигателя.

Дисбаланс узла ведущей шлицевой втулки *1* устраняется снятием материала с переднего пояска и с участка на боковой поверхности конуса чашки.

На внутренней поверхности цилиндрической части втулки имеются прямоугольные шлицы *е*, которыми ведущая шлицевая втулка соединяется с валом турбины. Наружная цилиндрическая поверхность *ж* в соединении с лабиринтом втулки уплотнения среднего подшипника образует заднее лабиринтное уплотнение средней опоры двигателя. На противоположной стороне от чашки по наружной поверхности втулки имеется кольцевая проточка *д* и шлицевой поясок *г* с широкими прямоугольными шлицами для посадки фиксирующей втулки *10*.

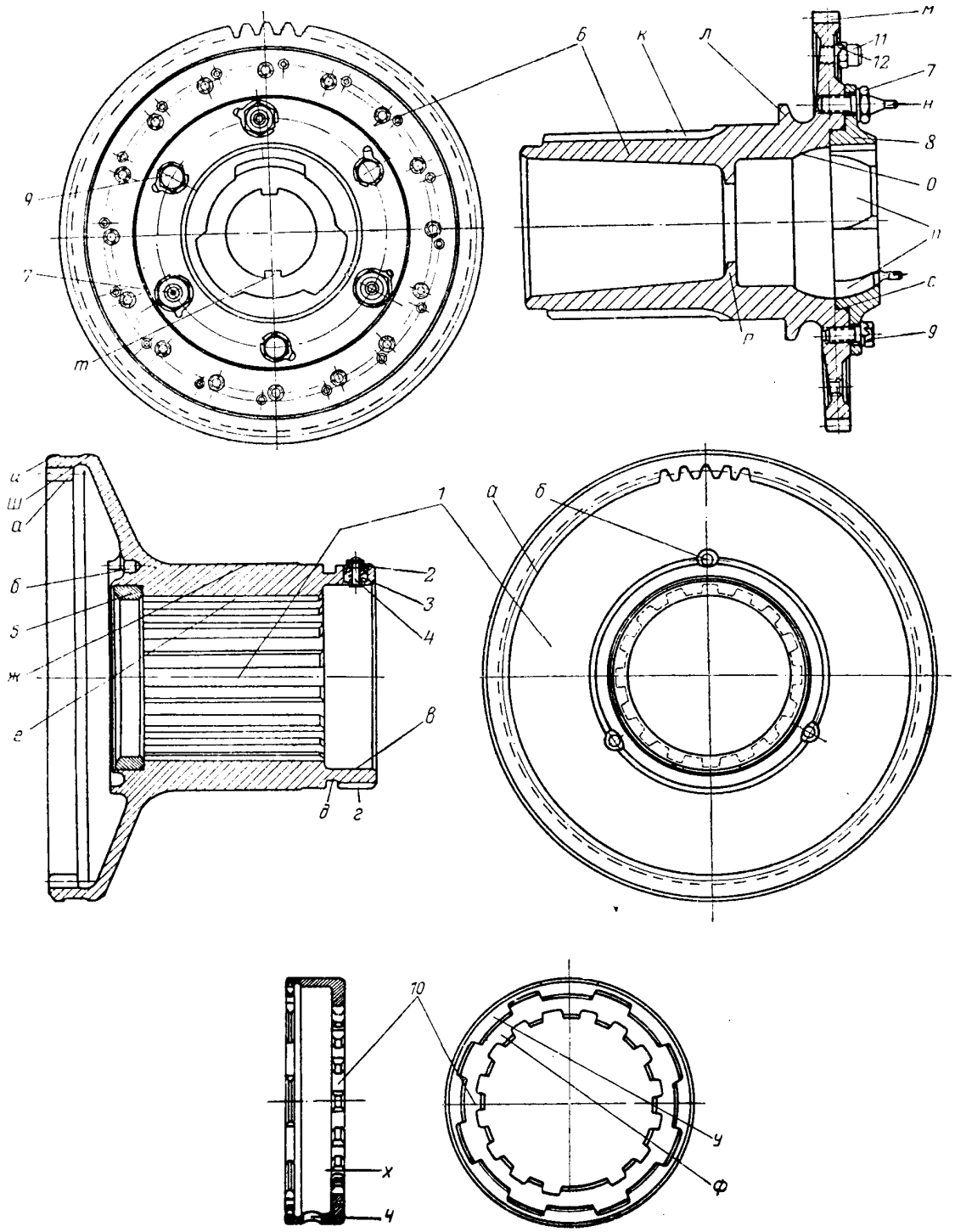
Шлицы пояска *г* под фиксирующую втулку, эвольвентные *а* и внутренние прямоугольные шлицы *е* скоординированы между собой.

На ведущей шлицевой втулке на одном из выступов шлицев *г* под фиксирующую втулку имеется гнездо, в которое монтируется пружинный фиксатор, состоящий из штифта фиксатора *4*, пружины *3* и фиксатора *2*. Для обеспечения посадки ведущей шлицевой втулки *1* относительно вала турбины в строго определенном угловом положении на внутренних прямоугольных шлицах *е* один шлиц пропущен (широкий зуб).

С внутренней стороны чашки, с переднего ее торца, выполнено три глухих отверстия *б*, равнорасположенных по окружности, в которые входят удлиненные головки болтов-фиксаторов *7* ведомой шлицевой втулки. Относительно вала турбины ведущая шлицевая втулка центрируется по двум поверхностям, из которых одной является кольцо *5*, завальцованное с переднего торца прямоугольных шлиц,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 26. Узел соединительной муфты.

1—ведущая шлицевая втулка; *2*—фиксатор; *3*—пружина фиксатора; *4*—штифт фиксатора; *5*—центрирующее кольцо, *6*—ведомая шлицевая втулка; *7*—болт-фиксатор; *8*—крышка шаровой опоры; *9*—болт; *10*—фиксирующая втулка; *11*—балансировочный грузик; *12*—контровочная шайба; *а*—эвольвентные шлицы; *б*—глухие отверстия; *в*—центрирующий поясок; *г*—шлицевой поясок; *д*—кольцевая проточка; *е*—прямоугольные шлицы; *ж*—лабиринтный участок ведущей шлицевой втулки; *ш* и *и*—уплотняющие пояски; *к*—прямоугольные шлицы; *л*—упорный бурт; *м*—эвольвентные шлицы; *н*—головки фиксаторов; *о*—полусфера ведомой втулки; *п*—полусфера крышки; *р*—внутренний упорный бурт; *с*—посадочный бурт крышки; *т*—выступы внутреннего бурта; *у*—широкие шлицы; *ф*—узкие шлицы; *х*—посадочный поясок фиксирующей втулки; *ч*—отверстие для фиксатора.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

второй—цилиндрический поясок *в* в задней части втулки.

От осевого перемещения по валу турбины ведущая шлицевая втулка удерживается фиксирующей втулкой *10*.

Фиксирующая втулка *10* (см. фиг. 26) изготовляется из стали 18ХНВА и представляет собой втулку, с обеих торцов которой выполнены пояски внутренних прямоугольных шлицев. Одни шлицы — широкие *у* входят в кольцевую проточку *д*, на наружном диаметре ведущей шлицевой втулки, другие — узкие *ф* (по толщине зуба равные ширине паза прямоугольных шлицев вала турбины) входят в кольцевую проточку на наружной поверхности прямоугольных шлицев вала турбины.

Внутренней поверхностью *х* фиксирующая втулка центрируется по шлицевому пояску *г* ведущей шлицевой втулки. По середине длины на цилиндрической поверхности фиксирующей втулки имеется отверстие *ч*, в которое входит контрящий поясок фиксатора *2*.

Фиксация ведущей шлицевой втулки *10* на валу турбины достигается одновременным упором шлицев фиксирующей втулки в соответствующие выступы шлицев вала турбины и выступы шлицев ведущей шлицевой втулки.

В этом положении фиксирующая втулка *10* закрепляется пружинным фиксатором *2*, смонтированным в гнезде шлицевой втулки и входящим своим контрящим поясом в отверстие *ч* фиксирующей втулки.

Узел ведомой шлицевой втулки *6* состоит из самой ведомой шлицевой втулки, крышки шаровой опоры *8*, балансировочных грузиков *11* и шести болтов крепления крышки шаровой опоры. Три болта *7* выполнены с удлиненными хвостовиками и называются болтами-фиксаторами, а остальные три болта *9*—обычной формы.

Ведомая шлицевая втулка *6* изготовляется из стали 18ХНВА и представляет собой полый цилиндр, переходящий с одного торца в венец, по наружному диаметру которого выполнены эвольвентные шлицы *м* для соединения с ведущей шлицевой втулкой *1*. Эвольвентные шлицы *м* цементированы, зубья — шлифованы.

На наружной поверхности ведомой втулки выполнены прямоугольные шлицы *к* для соединения с внутренними шлицами заднего вала компрессора.

На прямоугольных шлицах втулки один выступ срезан для соединения с задним валом компрессора в строго определенном положении.

В задней части прямоугольных шлицев ведомая шлицевая втулка имеет бурт *л*, посредством которого осуществляется закрепление внутренней обоймы среднего подшипника на посадочной шейке заднего вала компрессора. На заднем торце зубчатого венца ведомой втулки с эвольвентными шлицами *м* выполнены проточка и опорный торец с шестью сквозными резьбовыми отверстиями для посадки и крепления крышки шаровой опоры *8*.

Внутренняя поверхность зубчатого венца ведомой втулки выполнена в виде полусферы *о*. В соединении с полусферой *п* крышки шаровой опоры полусфера *о* образует сферическую опору, которая соединяет сферический хвостовик ротора турбины через ведомую шлицевую втулку с ротором компрессора.

Ведомая шлицевая втулка центрируется относительно заднего вала компрессора двумя поясками и прямоугольными шлицами *к*. На внутренней поверхности втулки (впереди полусферы) выполнен бурт *р* с двумя выступами *т* для упора гайки стяжного болта, которым ведомая шлицевая втулка крепится в заднем валу компрессора. Стяжной болт упирается своим фланцем в упорное кольцо, запрессованное во внутреннюю полость заднего вала компрессора.

Дисбаланс узла ведомой шлицевой втулки *6* устраняется ввертыванием грузиков *11*, которые контрятся шайбами *12*.

Стяжной болт *27* (см. фиг. 24), крепящий ведомую шлицевую втулку,— полый и изготовляется из стали 18ХНВА. В две прорези на резьбовой части болта входят выступы *т* внутреннего бурта *р* ведомой шлицевой втулки (см. фиг. 26). Они удерживают стяжной болт от проворачивания при затяжке круглой гайки, которой крепится ведомая шлицевая втулка.

Для восприятия осевой нагрузки, создаваемой турбиной, и для образования второй опоры для ротора турбины, а также для компенсации перекосов между роторами компрессора и турбины служит шаровое соединение ротора турбины с ротором компрессора. Шаровое соединение состоит из шарового хвостовика вала турбины с тремя сферическими выступами и внутренней сферы, образованной ведомой шлицевой втулкой и крышкой шаровой опоры.

Крышка шаровой опоры *8* изготовляется из стали 12ХНВА и представляет собой плоскую крышку с центрирующим посадочным буртом *с*.

На внутренней поверхности крышка имеет полусферу *п*, в задней части которой выполнено три прорези, равнорасположенных по окружности. Прорези служат для монтажа узла ведомой шлицевой втулки со сферическим хвостовиком вала турбины.

Крышка шаровой опоры крепится к ведомой шлицевой втулке шестью болтами. Три болта фиксатора *7* имеют удлиненные цилиндрические головки *н*, которые входят в глухие сверления *б* ведущей шлицевой втулки и фиксируют правильное соединение ведущей шлицевой втулки со шлицами ведомой.

Указанное соединение осуществляется только при определенном угловом положении, соответствующем правильному соединению сферических выступов вала турбины со сферой ведомой втулки.

Для снятия ротора турбины с двигателя необходимо утопить фиксатор *2* в гнездо ведущей втулки *1* и повернуть фиксирующую втулку *10* на $^1/_{32}$ окружности, т. е. до совмещения выступов пояса узких шлицев *ф* фиксирующей втулки с пазами прямоугольных шлицев вала турбины. После этого ведущая шлицевая втулка может быть выведена из зацепления по эвольвентным шлицам с ведомой шлицевой втулкой перемещением ее по шлицам вала турбины в сторону диска турбины. Затем, повернув ротор турбины по окружности на 60° (в любую сторону от исходного положения), при неподвижном положении ротора компрессора совместить сферические выступы хвостовика вала турбины с пазами сферы крышки шаровой опоры и разъединить таким образом роторы компрессора и турбины. После этого ротор турбины можно снимать с двигателя.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

4. ОПОРЫ ДВИГАТЕЛЯ

Корпус переднего подшипника (фиг. 27) является передней опорой двигателя и изготовляется из алюминиевого сплава АЛ4. Корпус представляет собой по форме усеченный сферический конус. Основание конуса переходит во фланец *а*, которым корпус крепится к передней ферме компрессора *2*. Относительно фермы корпус зафиксирован штифтом *1*, запрессованным во фланец передней фермы компрессора.

Корпус переднего подшипника центрируется в передней ферме посадочным буртом *б*, выполненным на заднем торце фланца.

К переднему торцу фланца шпильками *17* крепится коробка приводов, которая своим посадочным буртом центрируется по проточке *в* в корпусе. Положение коробки приводов относительно корпуса переднего подшипника фиксируется штифтом *18*.

По разъему между коробкой приводов и корпусом переднего подшипника прокладывается паронитовая прокладка *19*. На заднем торце фланца корпуса выполнена проточка *г*, по которой центрируется кольцо переднего входного патрубка *4* компрессора. Корпус переднего подшипника своим внешним конусным профилем *д* в соединении с передним входным патрубком *4* компрессора образует кольцевой канал для входа воздуха на переднюю сторону колеса компрессора.

Наружная конусная поверхность корпуса для уменьшения гидравлических потерь тщательно полируется.

По внутренней стороне корпуса в передней его части имеется шесть ребер *л* жесткости. В промежутках между ребрами на внутренней стороне корпуса выполнены две бобышки *о* со шпильками *25* для крепления трубок: воздушной *24* и масляной *6* магистрали корпуса переднего подшипника. Трубки крепятся хомутиками *5*.

В задней части корпуса, во внутренней его полости, выполнено гнездо *и*, в которое запрессована стальная втулка *13*. Во втулку вставляется наружная обойма переднего подшипника *14*.

Втулка *13* запрессована до упора в бурт, выполненный во внутренней полости гнезда корпуса.

С передней стороны гнезда в корпусе выполнено две бобышки *м* и *ш* для крепления корпуса масляной форсунки *10* и фланца *27* воздушной трубки *24*, по которой осуществляется поддув лабиринта корпуса уплотнения *15* переднего подшипника.

Два сквозных отверстия в нижней части гнезда корпуса служат: одно *ш*—для перепуска воздуха на поддув лабиринта корпуса уплотнения переднего подшипника *15* и другое *р* — для слива масла из внутренней полости лабиринта переднего подшипника. С задней стороны корпуса переднего подшипника имеется проточка *к* для посадки корпуса уплотнения, который крепится к корпусу восемью шпильками *12*.

По разъему корпуса уплотнения переднего подшипника *15* с торцем гнезда корпуса ставится паронитовая прокладка *23* для обеспечения герметичности соединения.

Корпус уплотнения переднего подшипника *15* отливается из алюминиевого сплава АЛ5 и представляет собой полую втулку с фланцем *х*, по внутренней поверхности которой по двум пояскам *у* в задней ее части имеется левая четырехзаходная спираль полукруглого профиля. Корпус уплотнения при помощи фланца крепится к торцу гнезда корпуса переднего подшипника шпильками *12*.

Корпус уплотнения центрируется в гнезде корпуса переднего подшипника буртиком *ф*, выполненным в передней части фланца корпуса уплотнения.

В нижней части фланца имеется наклонный карман *т*, через который сливается из внутренней полости корпуса уплотнения масло по отверстию *р* в гнезде корпуса переднего подшипника.

В нижней части корпуса уплотнения под углом 45° к вертикали выполнен наклонный канал *ч*, выходящий с одной стороны на передний торец фланца *х* корпуса, с другой — в кольцевую проточку между двумя лабиринтными поясами корпуса уплотнения. Канал служит для поддува воздуха в лабиринт. Воздух отбирается из полости диффузора компрессора и подается по внешней трубке к перепускному устройству, смонтированному на передней стороне фланца коробки приводов. Далее через переходник, смонтированный на фланце коробки приводов, воздух подается в трубку *24* воздушной магистрали корпуса переднего подшипника и по трубке *24* и сверлению *ш* в гнезде корпуса поступает на поддув лабиринта.

Поддув лабиринта предназначается для создания в корпусе уплотнения переднего подшипника воздушной подушки, препятствующей отсасыванию масла из внутренней полости переднего подшипника вследствие разрежения воздуха в зоне входа его на колесо компрессора.

Воздушная трубка *24* на переднем конце имеет цилиндрический участок, который входит в переходник коробки приводов. На заднем конце к трубке приварен фланец *27*, которым трубка двумя шпильками *22* крепится к бобышке *щ*, выполненной на переднем торце гнезда *и* корпуса переднего подшипника. По соединению между фланцем *27* трубки и бобышкой *щ* корпуса проложена паронитовая прокладка *26* для обеспечения герметичности.

Воздух, поддуваемый в корпус уплотнения *15*, попадает в кольцевую проточку между двумя лабиринтными пояскими *у*. Встречая на своем пути меньшее сопротивление со стороны узкого пояска лабиринта, воздух устремляется через него в сторону роликоподшипника и отбрасывает масло из зазора лабиринта во внутреннюю полость корпуса уплотнения. Отсюда масло с воздухом через наклонный карман *т* в корпусе уплотнения и через отверстие *р* в гнезде корпуса переднего подшипника сливается во внутреннюю полость корпуса переднего подшипника и далее забирается отсасывающим насосом двигателя.

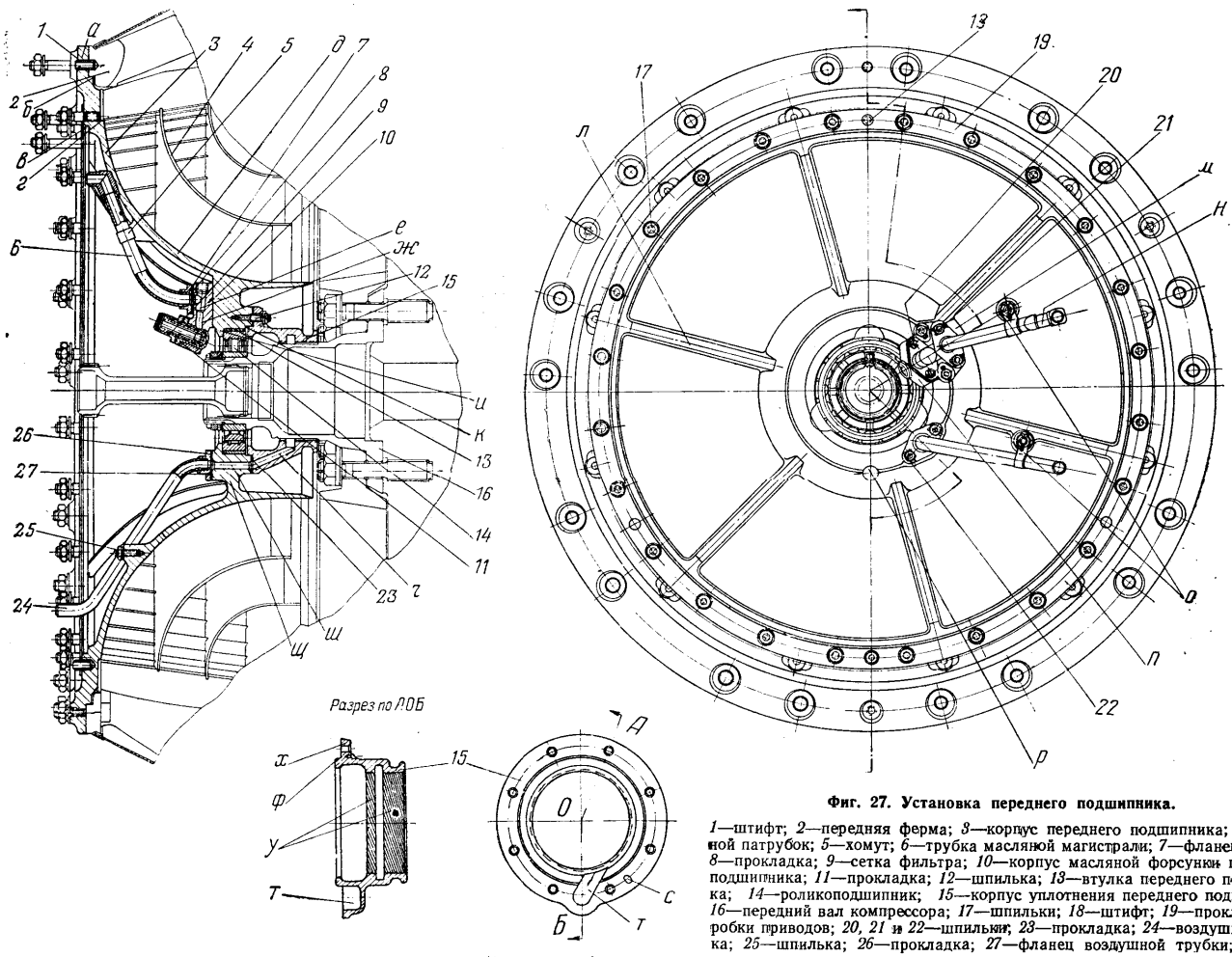
Корпус уплотнения *15* переднего подшипника в соединении с цилиндрической поверхностью переднего вала компрессора *16* образует лабиринтное уплотнение передней опоры двигателя.

Диаметральный зазор лабиринта переднего подшипника равен 0,288—0,352 *мм*.

Корпус масляной форсунки переднего подшипника *10* изготовляется из алюминиевого сплава АЛ5 и представляет собой отливку, на передней стороне которой выполнено два фланца. К наклонному фланцу *п* двумя шпилька-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 27. Установка переднего подшипника.

1—штифт; *2*—передняя ферма; *3*—корпус переднего подшипника; *4*—входной патрубок; *5*—хомут; *6*—трубка масляной магистрали; *7*—фланец трубки; *8*—прокладка; *9*—сетка фильтра; *10*—корпус масляной форсунки переднего подшипника; *11*—прокладка; *12*—шпилька; *13*—втулка переднего подшипника; *14*—роликоподшипник; *15*—корпус уплотнения переднего подшипника; *16*—передний вал компрессора; *17*—шпильки; *18*—штифт; *19*—прокладка коробки приводов; *20, 21* и *22*—шпильки; *23*—прокладка; *24*—воздушная трубка; *25*—шпилька; *26*—прокладка; *27*—фланец воздушной трубки; *а*—фланец корпуса; *б*—посадочный буртик; *в* и *г*—посадочные выточки (проточки); *д*— конус корпуса; *е* и *ж*—масляные каналы; *и*—гнездо подшипника; *к*—проточка; *л*—ребро жесткости; *м*—бобышка; *н*—переходник; *о*—бобышки; *п*—фланец; *р*—сливное отверстие; *с*—отверстие воздушного канала; *т*—масляный карман; *у*—лабиринтные пояски; *ф*—центрирующий буртик; *х*—фланец корпуса уплотнения; *ч* и *ш*—воздушный канал (сверление); *щ*—бобышка.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ми *20*, ввернутыми в корпус, крепится масляная форсунка.

По разъему форсунки с фланцем *п* корпуса проложена паронитовая прокладка *11*, к другому фланцу *м* также через паронитовую прокладку двумя шпильками крепится фланец *7* трубки *6* масляной магистрали переднего подшипника.

Масло по трубке через сверление во фланце корпуса подается в канал *е* и далее по каналу *ж* в масляную форсунку переднего подшипника.

Корпус форсунки при помощи четырех шпилек *21* крепится к гнезду корпуса переднего подшипника.

Трубка *6* масляной магистрали переднего подшипника с одного конца имеет приваренный переходник *н*, хвостовик которого входит в переходник, смонтированный на заднем торце фланца коробки приводов. Через указанный переходник масло подается от масляной магистрали коробки приводов в трубку для смазки переднего подшипника.

На другом конце трубка имеет фланец *7*, которым она крепится при помощи шпилек к корпусу масляной форсунки переднего подшипника.

Корпус среднего подшипника *1* (фиг. 28), несущий в себе среднюю опору двигателя, представляет собой отливку из алюминиевого сплава АЛ4, имеющую форму усеченного конуса с двумя фланцами, расположенными по обе стороны корпуса. Передним фланцем *в* корпус *1* шпильками *6* крепится к задней ферме *4* компрессора. Между торцем задней фермы компрессора и передним фланцем корпуса среднего подшипника крепится корпус вентилятора *5*, с помощью центрирующих поясков которого и проточки в корпусе производится центрация корпуса среднего подшипника относительно задней фермы.

На фланце *в* расположены бобышки под шпильки *6* крепления корпуса к ферме; к их торцам монтируется дефлектор *2*, который центрируется относительно корпуса по проточке *б* на бобышках фланца корпуса.

В нижней части переднего фланца имеется бобышка с резьбовым отверстием, в которое ввернут штуцер *27* трубки дренажного клапана камер сгорания. Через штуцер при остановке двигателя из внутренней полости корпусов среднего и заднего подшипников отводится конденсат и скопившееся масло.

На боковой поверхности корпуса выполнены три эллиптических люка *ж* для обеспечения доступа к соединительной муфте при сборке и разборке двигателя. Люки закрываются соответственно тремя крышками *10*.

Каждая крышка люка крепится к корпусу шестью шпильками *9*. По плоскостям разъемов крышки люка с корпусом прокладываются паронитовые прокладки *11*, которые предотвращают утечки воздуха из внутренней полости корпусов среднего и заднего подшипников, нагнетаемого вентилятором.

Для сохранения соосности опор двигателя по плоскостям разъемов корпуса среднего подшипника с корпусами вентилятора и заднего подшипника прокладки не ставятся. Фланцы разъемов точно обрабатываются и проверяются на краску, чем и обеспечивается достаточная герметизация по стыкам корпусов среднего и заднего подшипников.

На боковой поверхности корпуса среднего подшипника в нижней его части две бобышки *ф* и *ш* служат для крепления угольников нагнетающей *23* и сливной *33* масляных магистралей двигателя. Угольники представляют собой отливки из алюминиевого сплава АЛ5 круглого сечения, переходящие с одного конца в треугольный фланец *о*.

В угольник *23* монтируется штуцер *25* крепления внешней трубки *26* масляной магистрали двигателя. Трубка крепится накидными гайками *24*.

Угольники сливной *33* и нагнетающей *23* масляной магистрали неодинаковы и отличаются диаметрами внутренних сверлений и штуцерами.

Каждый угольник крепится к корпусу тремя шпильками *21*. Для обеспечения герметичности соединения по разъему между угольниками и корпусом прокладываются паронитовые прокладки *22*.

Положение корпуса среднего подшипника относительно задней фермы фиксируется штифтом, запрессованным во фланец задней фермы компрессора, и отверстием, выполненным в торце переднего фланца корпуса среднего подшипника.

К заднему фланцу *л* корпуса среднего подшипника *1* при помощи шпилек *18* крепится корпус заднего подшипника *17*, который своим буртом центрируется в проточке, выполненной в заднем фланце корпуса среднего подшипника. Положение корпусов фиксируется штифтом *13*, запрессованным в задний фланец корпуса среднего подшипника, и отверстием во фланце корпуса заднего подшипника.

На заднем фланце *л* корпуса среднего подшипника, в промежутках между шпильками *18*, высверлено три резьбовых отверстия *а*, равнорасположенных по окружности. Отверстия служат для предварительного крепления винтами корпуса заднего подшипника.

Во внутренней полости корпуса среднего подшипника имеется кольцевая конусная перегородка *г* с восемью отверстиями *д* для прохода воздуха, продуваемого вентилятором.

В центре перегородки имеется кольцевое гнездо *е* с девятью сквозными отверстиями. В задней части гнездо переходит в полую конусную чашку *з*.

Гнездо *е* служит для установки и центровки крышки среднего подшипника *7*.

Во внутренней полости чашки *з* помещается соединительная муфта *20*. Ведущая шлицевая втулка муфты в соединении с козырьком *м*, выполненным на внутренней поверхности чашки, образует дополнительный лабиринт средней опоры двигателя.

В задней части чашки имеется посадочное место для втулки уплотнения *12* среднего подшипника.

Через паронитовую прокладку *14* втулка крепится шестью шпильками *15* к фланцу чашки корпуса среднего подшипника.

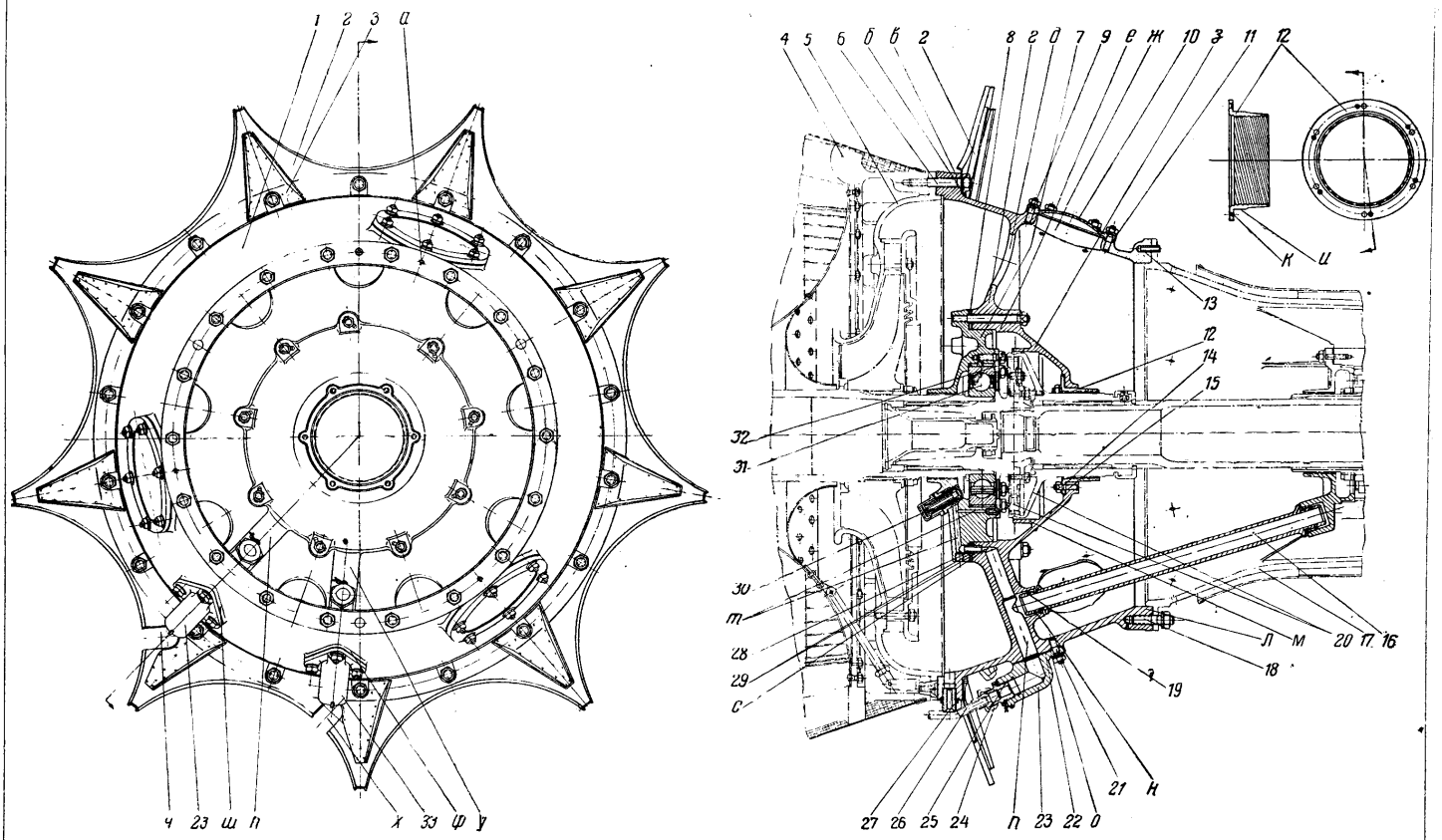
Втулка уплотнения *12* среднего подшипника изготовляется из алюминиевого сплава АЛ5 и представляет собой втулку, с одного торца которой имеется фланец *к* с отверстиями, с помощью которых втулка крепится шпильками к фланцу чашки корпуса среднего подшипника.

По наружной поверхности втулка уплотнения имеет поясок *и*, которым она центрируется во фланце корпуса.

Во внутренней поверхности втулки *12* выполнена четырехзаходная левая спираль полукруглого профиля. В сочетании с наружной поверхностью веду-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 28. Установка среднего подшипника.

1—корпус среднего подшипника; *2*—дефлектор; *3*—угольник дефлектора; *4*—задняя ферма; *5*—корпус вентилятора; *6*—шпилька; *7*—крышка корпуса среднего подшипника; *8*—регулировочное кольцо крышки среднего подшипника; *9*—шпилька; *10*—крышка люка корпуса среднего подшипника; *11*—прокладка; *12*—втулка уплотнения; *13*—штифт; *14*—прокладка; *15*—шпилька; *16*—трубка нагнетающей масляной магистрали; *17*—корпус заднего подшипника; *18*—шпилька; *19*—резиновое кольцо; *20*—соединительная муфта; *21*—шпилька; *22*—прокладка; *23*—угольник нагнетающей масляной магистрали; *24*—накидная гайка; *25*—штуцер; *26*—трубка; *27*—сливной штуцер; *28*—втулка нагнетающей масляной магистрали; *29*—резиновые прокладки; *30*—масляная форсунка; *31*—шарикоподшипник; *32*—прижимная шайба; *33*—угольник сливной масляной магистрали; *а*—монтажные резьбовые отверстия; *б*—центрирующая проточка; *в*—фланец; *г*—конусная перегородка; *д*—воздушные окна; *е*—кольцевое гнездо; *ж*—люк; *з*—конусная чашка; *и*—центрирующий поясок; *к*—фланец втулки; *л*—задний фланец; *м*—уплотняющий козырек; *н*—бобышка; *о*—треугольный фланец; *п, с и т*—нагнетающие масляные каналы (сверления); *у*—сливной масляный канал; *ф* ÷ *ш*—треугольные бобышки; *ч* и *х*—прорези под масляные трубки.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

щей шлицевой втулки эта спираль образует заднее лабиринтное уплотнение среднего подшипника.

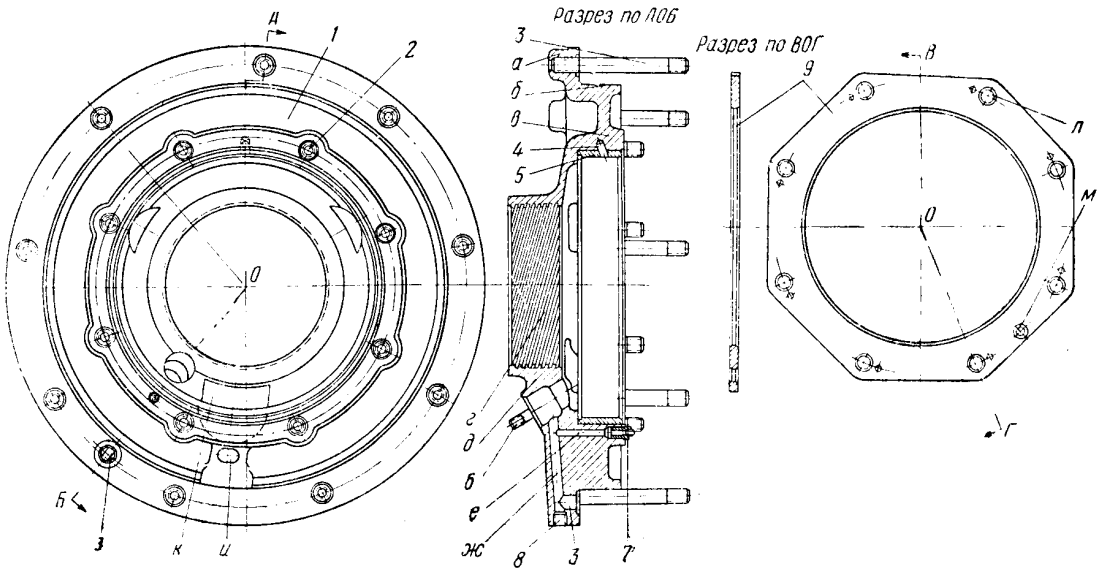
Диаметральный зазор лабиринтного уплотнения равен 0,388—0,454 *мм*.

В нижней части внутренней конусной перегородки *г* по задней ее стороне выполнено два литых канала, переходящих в бобышки. К бобышкам крепятся угольники нагнетающей и сливной масляных магистралей. Через нагнетающий *п* и сливной *у* масляные каналы корпуса среднего подшипника и дополнительные две внутренние трубки *16* происходит подача и откачка масла на смазку и охлаждение среднего и заднего подшипников двигателя.

Крышка среднего подшипника (фиг. 29), несущая средний подшипник двигателя, отливается из алюминиевого сплава АЛ4 и представляет собой цилиндрическую переменного сечения деталь, имеющую по наружному диаметру посадочную поверхность *б* и упорный фланец *а* с бобышками под шпильки крепления крышки.

Крышка среднего подшипника крепится к корпусу девятью шпильками *3*.

В центральной части крышка имеет с одной стороны гнездо *в* для монтажа подшипника средней опоры двигателя, а с другой — полую втулку, по внутренней поверхности которой выполнена четы-



Фиг. 29. Уплотнение среднего подшипника.

1—крышка среднего подшипника; *2*—шпилька; *3*—шпилька; *4*—штифт; *5*—втулка среднего подшипника; *6*—шпилька; *7*—жиклер крышки среднего подшипника; *8*—пробка; *9*—прижимная шайба; *а*—упорный фланец; *б*—посадочный бурт; *в*—гнездо подшипника; *г*—спираль лабиринта; *д*—фланец; *е, ж* и *з*—маслонагнетающие каналы (сверления); *и*—сливное отверстие; *к*—масляный карман; *л*—крепежное отверстие; *м*—отверстие под жиклер.

Бобышки *н* имеют расточки, в которые вставляются внутренние трубки нагнетающей и откачивающей масляных магистралей корпуса заднего подшипника.

Для обеспечения герметичности соединения по разъему трубки *16* с бобышкой корпуса служит резиновое кольцо *19*, центрируемое на проточке трубки.

Сверление *с* на переднем торце гнезда *е* корпуса среднего подшипника сообщается с внутренней полостью канала *п* нагнетающей масляной магистрали корпуса. По этим каналам и сверлению масло подается в перепускные масляные каналы *т* крышки среднего подшипника *7*.

Во внутреннюю полость масляного канала *с* запрессована перепускная втулка *28* с двумя резиновыми прокладками *29*. Втулка уплотняет масляный канал в соединении нагнетающей масляной магистрали с крышкой среднего подшипника.

На внутренней части гнезда корпуса, в нижней части, имеется выфрезеровка, расширяющая вход в откачивающий канал *у*.

Через выфрезеровку и канал происходит слив и откачка масла из масляной полости чашки *з* корпуса.

рехзаходная правая спираль *г* полукруглого профиля. Спираль в соединении с цилиндрической шейкой заднего вала компрессора образует переднее лабиринтное уплотнение среднего подшипника.

Диаметральный зазор по переднему лабиринтному уплотнению среднего подшипника равен 0,248—0,314 *мм*.

Во внутреннюю поверхность гнезда запрессована стальная втулка *5* для посадки наружного кольца среднего подшипника. Втулка фиксируется штифтом *4*.

С заднего торца гнезда имеется по окружности восемь шпилек *2* для крепления прижимной шайбы *32* (см. фиг. 28) крышки среднего подшипника.

В промежутках между шпильками *2* с торца гнезда, в нижней части крышки, выполнено сверление *с*, во внутреннюю полость которого запрессован жиклер *7*. Через жиклер происходит смазывание эвольвентных шлицев соединительной муфты.

С передней стороны конусной стенки крышки, в нижней ее части, под углом 40° к вертикали выполнен наклонный маслонагнетающий канал *ж*, переходящий у лабиринта крышки во фланец *д* для крепления масляной форсунки *30* (см. фиг. 28) крышки среднего подшипника. Масляная форсунка кре-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

пится к крышке двумя шпильками *6*. Маслонагнетающий канал *ж* с торца фланца заглушен алюминиевой пробкой *8*.

Со стороны плоскости фланца крышки имеется отверстие *3* (см. фиг. 29), через которое масло подается в масляные каналы крышки среднего подшипника.

В нижней части крышки, с передней ее стороны, имеются карман *к* и наклонное отверстие *и* для перепуска масла из масляной полости крышки во внутреннюю полость чашки корпуса среднего подшипника. Крышка среднего подшипника к корпусу крепится при помощи регулировочного кольца *8* (см. фиг. 28), по обеим торцам которого проложены паронитовые прокладки для герметичности соединения крышки с корпусом.

Регулировочным кольцом *8* при монтаже двигателя регулируется осевой зазор лабиринта турбины.

Прижимная шайба *9* крышки среднего подшипника фиксирует средний подшипник в осевом направлении, прижимая его к упорному торцу крышки; изготовляется из стали 40ХНМА в виде плоской шайбы, наружная поверхность которой представляет собой восьмигранник с восемью отверстиями *л* для крепления шайбы к крышке среднего подшипника.

Для образования упорного торца внутренний диаметр прижимной шайбы сделан несколько меньшим, чем наружный диаметр среднего подшипника.

В нижней части прижимной шайбы в промежутке между отверстиями *л* выполнено сверление *м* с подторцовкой для фиксации от выпадания масляного жиклера *7* из посадочной проточки канала *е* в крышке среднего подшипника.

Дефлектор *2* (см. фиг. 28) устраняет перетекание воздуха, нагретого в задней зоне камер сгорания, на вход в вентилятор и компрессор. Дефлектор изготовляется из стали 10КП и представляет собой усеченный конус, по наружной поверхности которого выполнено девять полукруглых выемок по числу камер сгорания.

На боковых поверхностях дефлектора для упрочнения перемычек точечной сваркой приварено девять угольников *3*.

В двух нижних полукруглых выемках дефлектора выполнены прорези *ч* и *х*, обеспечивающие проход трубкам нагнетающей и сливной масляных магистралей двигателя. Крепится дефлектор к бобышкам переднего фланца корпуса среднего подшипника шпильками *6* задней фермы компрессора.

Корпус заднего подшипника (фиг. 30) является задней опорой двигателя и несет на себе газовый сборник турбины. Корпус отливается из алюминиевого сплава АЛ4. Фланцем *б* корпус крепится к заднему фланцу корпуса среднего подшипника.

На фланец *з* крепится тепловой отражатель *д*, *ж*, *и* и козырек обдува диска турбины *3*. Передний фланец *б* корпуса заднего подшипника имеет два цилиндрических пояска; передний *а* — для центрирования корпуса заднего подшипника в проточке заднего фланца корпуса среднего подшипника и задний *в* — для посадки газового сборника двигателя.

Корпус заднего подшипника крепится совместно с газовым сборником шпильками заднего фланца корпуса среднего подшипника через 18 отверстий *л*, выполненных в переднем фланце корпуса заднего подшипника.

В промежутках между отверстиями *л* во фланце заднего подшипника просверлено три отверстия *м*, равнорасположенные по окружности с конусной зенковкой, для предварительного крепления корпуса заднего подшипника к заднему фланцу корпуса среднего подшипника.

За передним фланцем *б* на конусной поверхности корпуса имеется 12 отверстий *г* для продувки воздуха, нагнетаемого вентилятором, в зазор между корпусом заднего подшипника и тепловым отражателем.

Кольцевое гнездо *к* в задней части внутренней полости корпуса на девяти продольных наклонных ребрах *е* служит для монтажа роликоподшипника *17* задней опоры двигателя, а также для крепления переднего *12* и заднего *7* лабиринтов корпуса заднего подшипника.

В расточку внутренней полости гнезда запрессована втулка *5* для монтажа наружного кольца заднего подшипника *17* двигателя. Втулка *5* изготовлена из стали 18ХНВА. Кольцо подшипника монтируется во втулку корпуса с натягом 0,01—0,03 *мм*.

Внутренняя поверхность втулки *5* цементирована для предотвращения образования надиров на поверхности втулки в случае проворачивания наружного кольца заднего подшипника при работе двигателя. Втулка зафиксирована штифтом, запрессованным в корпус.

В задней части цилиндрической проточки гнезда корпуса имеется бурт *ю*, которым ограничивается осевое перемещение наружного кольца заднего подшипника в корпусе.

С передней стороны подшипник удерживается от осевого перемещения упорным буртом *р* переднего лабиринта *12*. С переднего и заднего торцов гнезда сделаны проточки для центрирования переднего и заднего лабиринтов корпуса подшипника, каждый из которых крепится к фланцам гнезда шестью шпильками *13* и *6*.

Через канал *я* в нижней части гнезда и внутреннюю трубку *14* масло откачивается от заднего подшипника.

Канал *я* соединен с внутренней масляной полостью корпуса заднего подшипника двумя выфрезеровками, выполненными по внутренней цилиндрической поверхности гнезда в передней и задней ее частях.

По полостям разъемов переднего *12* и заднего *7* лабиринтов корпуса заднего подшипника с корпусом проложены прографиченные паронитовые прокладки *18* и *16*.

Такие прокладки применены для того, чтобы предотвратить пригорание прокладок к плоскостям разъема при работе двигателя.

Передний корпус уплотнения *12* изготовляется из алюминиевого сплава АЛ5 и представляет собой плоскую отливку, на внутренней поверхности которой выполнена четырехзаходная правая спираль полукруглого профиля. Спираль в соединении с передней цилиндрической шейкой втулки вала турбины образует переднее лабиринтное уплотнение задней опоры двигателя; диаметральный зазор лабиринтного уплотнения равен 0,36—0,46 *мм*.

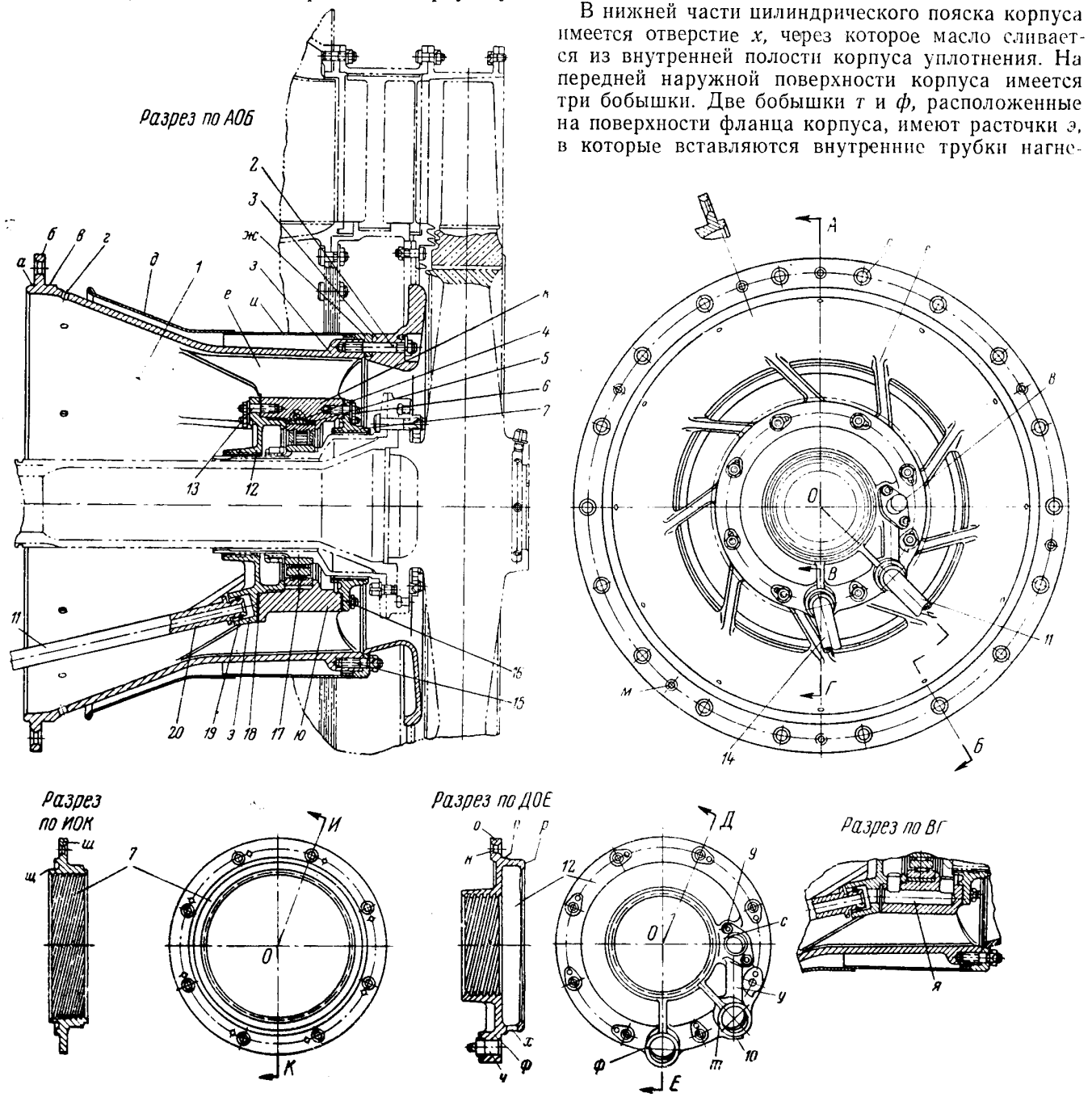
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

По наружному диаметру корпус уплотнения ограничен фланцем *о* с восемью сквозными отверстиями *н* под шпильки для крепления корпуса уплотнения к переднему торцу гнезда корпуса заднего подшипника. С задней стороны фланец *о* переходит в цилиндрический поясок *п*. Наружной поверхностью пояска корпус уплотнения центрируется в передней проточке гнезда корпуса заднего подшипника. Задний торец корпуса ограничивает осевое перемещение наружного кольца заднего подшипника.

В нижней части цилиндрического пояска корпуса имеется отверстие *х*, через которое масло сливается из внутренней полости корпуса уплотнения. На передней наружной поверхности корпуса имеется три бобышки. Две бобышки *т* и *ф*, расположенные на поверхности фланца корпуса, имеют расточки *э*, в которые вставляются внутренние трубки нагнетающей *11* и откачивающей *14* масляных магистралей корпуса заднего подшипника.

Через несквозную расточку *э* бобышки *т* осуществляется подача масла из трубки нагнетающей магистрали в канал *у*, перепускающий масло к фор-



Фиг. 30. Установка заднего подшипника.

1—корпус заднего подшипника; *2*—шпилька; *3*—козырек обдува диска турбины; *4*—штифт; *5*—втулка заднего подшипника; *6*—шпилька; *7*—корпус уплотнения (задний); *8*—масляная форсунка; *9*—шпилька; *10*—заглушка; *11*—трубка нагнетающей масляной магистрали; *12*—корпус уплотнения (передний); *13*—шпилька; *14*—трубка сливной масляной магистрали; *15*—шпилька; *16*—прокладка; *17*—роликоподшипник; *18*—прокладка; *19*—резиновое кольцо; *20*—упорный буртик трубки; *а* и *в*—центрирующие пояски; *б*—фланец; *г*—продувочное отверстие; *д*, *ж* и *и*—тепловой отражатель; *е*—ребра; *з*—задний фланец; *к*—кольцевое гнездо; *л*, *м* и *н*—отверстия; *о*—фланец корпуса уплотнения; *п*—установочный поясок; *р*—упорный буртик; *с*, *т* и *ф*—бобышки; *у*—масляный канал; *х*—сливное отверстие; *ч* и *я*—(отверстия) сливные каналы; *ш*—фланец корпуса уплотнения: *щ*—буртик фланца; *ю*—упорный бурт гнезда подшипника; *э*—расточка под трубку.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

сунке *8*. Через бобышку *ф* проходит сквозное отверстие *ч*, совмещающееся со сливным каналом *я* гнезда корпуса заднего подшипника.

Третья бобышка *с* у лабиринта корпуса служит для крепления масляной форсунки *8* задней опоры двигателя.

Форсунка крепится к корпусу двумя шпильками *9*, ввернутыми в бобышку корпуса.

Задний корпус уплотнения *7* изготовляется из алюминиевого сплава АЛ5 и представляет собой втулку с фланцем *ш*. Корпус уплотнения крепится на заднем торце гнезда корпуса заднего подшипника при помощи восьми шпилек *6*. На передней стороне фланца сделан буртик для центрирования корпуса уплотнения в задней проточке гнезда корпуса заднего подшипника.

По внутренней поверхности втулки корпуса уплотнения имеется четырехзаходная левая спиральная нарезка полукруглого профиля, которая в соединении с задней цилиндрической поверхностью втулки вала турбины образует заднее лабиринтное уплотнение задней опоры двигателя.

Диаметральный зазор лабиринтного уплотнения равен 0,65—0,74 *мм*.

На заднем фланце *з* корпуса заднего подшипника девять бобышек служат для установки шпилек *15*. Три шпильки *2*, равнорасположенные по окружности, более длинные и служат для крепления козырька обдува *3* диска турбины. Остальные шпильки *15* крепят фланец теплового отражателя *ж*.

Смазка и охлаждение заднего подшипника осуществляются масляной форсункой *8*, смонтированной во фланце переднего лабиринта *12* корпуса заднего подшипника. Масло к форсунке подается от нагнетающего канала корпуса среднего подшипника по внутренней трубке *11*.

Для герметичности соединения по разъему трубки с бобышкой переднего лабиринта служит резиновое кольцо *19*, центрируемое на проточке трубки.

Тепловой отражатель предохраняет задний подшипник, находящийся в непосредственной близости от турбины и газового сборника двигателя, от чрезмерного нагрева. Отражатель изготовляется из листовой стали 10КП и представляет собой сварную трубу небольшой длины.

Тепловой отражатель состоит из конусного раструба *д*, цилиндра *и* и фланца *ж*, изготовленных из стали 20, с помощью которого тепловой отражатель крепится шпильками *2* и *15* к заднему фланцу *з* корпуса заднего подшипника.

По внутреннему диаметру фланца *з* центрируется козырек обдува *3* диска турбины.

Козырек обдува *3* диска турбины служит для направления охлаждающего воздуха, продуваемого вентилятором, по боковой передней стороне диска турбины. Козырек отливается из алюминиевого сплава АЛ5 и представляет собой тонкостенную отливку, ограниченную по внутреннему диаметру двумя конусными поверхностями.

По наружной поверхности козырек обдува имеет по окружности три бобышки, равнорасположенные по окружности, со сквозными отверстиями, через которые козырек обдува крепится тремя шпильками *2* к заднему фланцу корпуса заднего подшипника.

С передней стороны козырька сделан кольцевой буртик, которым козырек центрируется по внутреннему диаметру фланца теплового отражателя.

5. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Назначение системы воздушного охлаждения — отводить тепло от среднего и заднего подшипников и диска турбины, а также осуществлять поддув воздухом лабиринтов средней и задней опор.

Система воздушного охлаждения состоит из узла крыльчатки центробежного вентилятора и системы полостей, образованных деталями двигателя, по которым воздух засасывается на вход в крыльчатку вентилятора и далее, получив поджатие в ней, продувается по замкнутым внутренним полостям корпусов среднего и заднего подшипников и охлаждает среднюю и заднюю опоры и диск турбины двигателя.

Узел крыльчатки вентилятора (фиг. 31) монтируется фланцем *д* между задней фермой и передним фланцем корпуса среднего подшипника и состоит из корпуса вентилятора *1*, крыльчатки вентилятора *3* и задней стенки вентилятора *5*, закрепленной шпильками *2* на корпусе вентилятора *1*.

Корпус вентилятора *1*—неподвижная деталь центробежного вентилятора, изготовляется из алюминиевого сплава АЛ5 и представляет собой тонкостенную отливку, внутренняя полость которой имеет профиль усеченного конуса.

По наружному диаметру корпус *1* имеет фланец *д* с 18 сквозными отверстиями *е* для крепления между фланцами задней фермы и корпуса среднего подшипника.

В промежутках между отверстиями *е* имеются три равнорасположенных по окружности отверстия *у* для предварительного крепления корпуса вентилятора на фланце задней фермы тремя винтами.

Двумя цилиндрическими поясками *ж* и *з* по обеим сторонам фланца корпус вентилятора центрируется по выточкам сопрягаемых деталей.

По внутренней поверхности корпуса выполнен уступ *г* с опорным торцом *в* для центрирования и крепления задней стенки *5* вентилятора.

На опорном торце *в* корпуса имеется 12 шпилек *2*, ввернутых в бобышки. Шпильками крепится задняя стенка вентилятора.

Внутренняя конусная поверхность *б* корпуса выполнена по профилю передней стороны крыльчатки вентилятора и в передней своей части имеет заборную горловину *а*, через которую воздух засасывается на вход в крыльчатку вентилятора.

Для уменьшения гидравлических потерь при продувке воздуха через вентилятор внутренняя поверхность корпуса вентилятора тщательно полируется.

Крыльчатка вентилятора *3* с односторонним входом воздуха имеет *29* радиальных лопастей *л*, которые на заборной части *и* загнуты в направлении вращения.

На заднем торце диска выполнено три кольцевых выступа *н*, которые в соединении с выточками *с* задней стенки *5* вентилятора образуют лабиринтное уплотнение вентилятора.

На внутренней поверхности ступицы крыльчатки вентилятора выполнены прямоугольные шлицы *м*, которыми крыльчатка вентилятора *3* монтируется на шлицы заднего вала компрессора.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

FOR OFFICIAL USE ONLY

Относительно заднего вала компрессора крыльчатка центрируется внутренним пояском *к*, выполненным в передней части ступицы, и упорной стальной втулкой *4*, запрессованной с задней стороны ступицы крыльчатки.

Лопасти и передняя сторона крыльчатки анодированы. Изготовляется крыльчатка вентилятора из алюминиевого сплава АК6-1.

Для обеспечения необходимого торцового зазора между крыльчаткой *3* и корпусом вентилятора *1* при сборке двигателя устанавливается между упорным буртом заднего вала компрессора и передним торцем ступицы вентилятора регулировочное кольцо.

Задняя стенка вентилятора *5* является диффузором центробежного вентилятора, изготовляется из алюминиевого сплава АЛ5 и представляет собой плоский диск, на передней стороне которого расположены 12 лопаток *п* диффузора.

В каждой лопатке имеется сквозное отверстие *т* под шпильки крепления задней стенки к корпусу вентилятора.

Три кольцевые выточки *с* на передней стороне задней стенки в соединении с выступами *н* крыльчатки вентилятора образуют лабиринтное уплотнение вентилятора, предотвращающее перетекание воздуха из внутренней полости среднего подшипника обратно в диффузор вентилятора.

Выступами *о*, выполненными на лопатках диффузора, задняя стенка *5* центрируется относительно уступа *г* корпуса вентилятора.

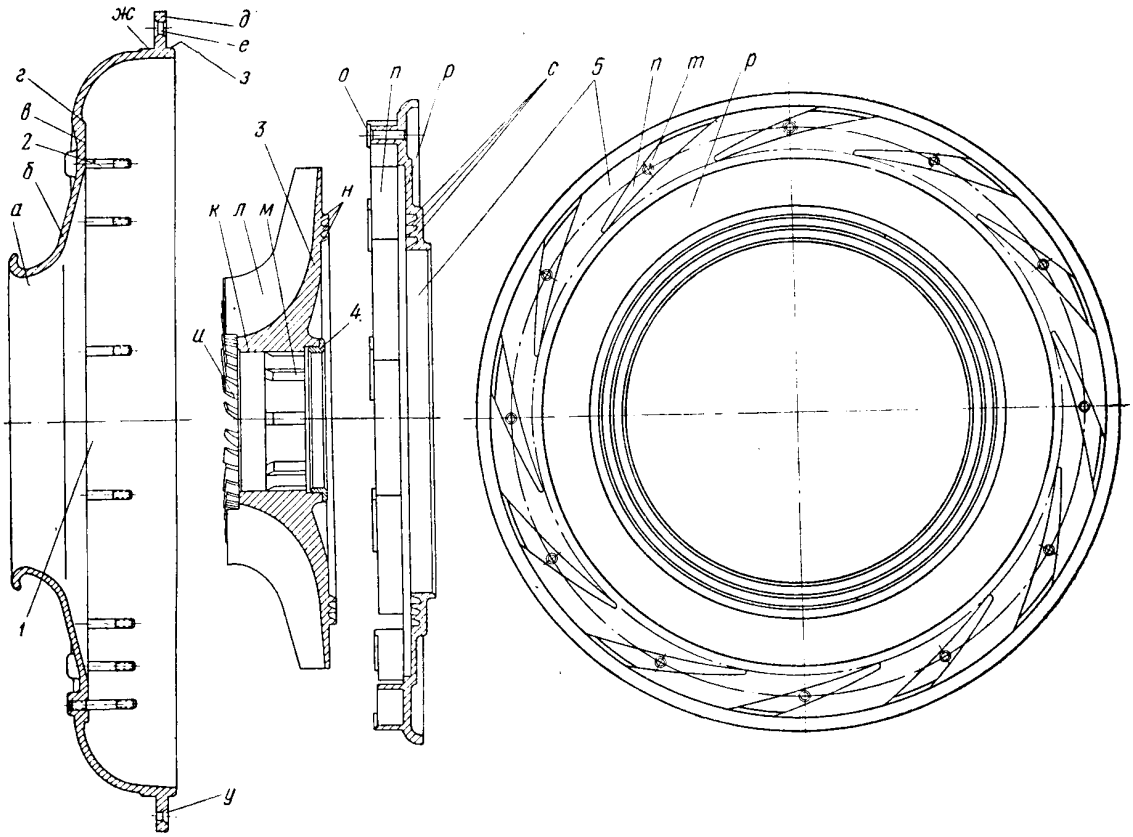
Поверхность задней стенки между лопатками диффузора и лопатки полируются.

6. ДВИЖЕНИЕ ОХЛАЖДАЮЩЕГО ВОЗДУХА ПРИ РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЯ

Охлаждающий воздух поступает к центробежному вентилятору *1* через окна *2*, выполненные в задней части фермы двигателя, далее по кольцевому пространству *а*, образованному стенкой заднего входного патрубка компрессора и корпусом вентилятора, попадает на входные лопасти крыльчатки вентилятора *1* (фиг. 32).

Воздух, пройдя каналы крыльчатки и диффузор *ж* задней стенки вентилятора, попадает в переднюю часть внутренней полости *б* корпуса среднего подшипника, затем проходит по отверстиям, высверленным в конусной перегородке корпуса, и охлаждает среднюю опору *5* турбокомпрессора двигателя.

Далее воздух проходит заднюю внутреннюю полость *в* корпуса среднего подшипника, попадает во внутреннюю полость *г* корпуса заднего подшипника, омывает и охлаждает при этом внутренние трубки *21* нагнетающей и сливной масляных магистралей корпуса заднего подшипника.



Фиг. 31. Корпус вентилятора, диффузор и задняя стенка.

1—корпус вентилятора; *2*—шпилька; *3*—крыльчатка вентилятора; *4*—упорная втулка крыльчатки вентилятора; *5*—задняя стенка вентилятора; *а*—заборная горловина; *б*—конус корпуса вентилятора; *в*—опорный торец; *г*—уступ; *д*—фланец; *е*—сквозные отверстия; *ж* и *з*—центрирующие пояски; *и*—заборная часть лопаток; *к*—центрирующий поясок; *л*—лопасти вентилятора; *м*—прямоугольные шлицы; *н*—лабиринтные выступы; *о*—центрирующие выступы; *п*—лопатки диффузора; *р*—задняя стенка корпуса; *с*—лабиринтные выточки; *т*—сквозное отверстие; *у*—монтажные отверстия.

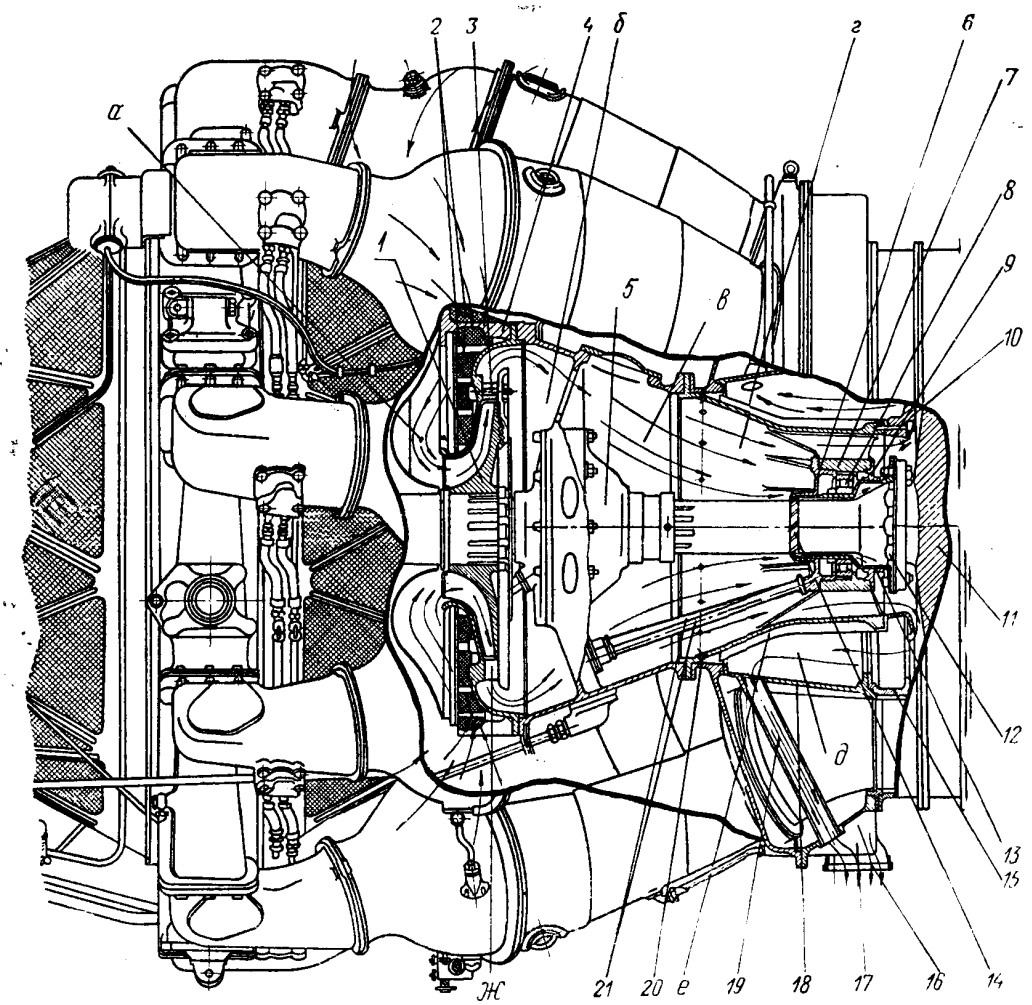
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Охлаждающий воздух по выходе из полости *г* корпуса заднего подшипника разделяется на три следующих воздушных потока:

а) Первый поток — основной (наибольший). Омывая передний *6* и задний *9* лабиринты заднего подшипника *8* двигателя, этот поток охлаждает наружную поверхность гнезда корпуса *7* воздухоотводящей коробки *17* и далее через горловину *16*, расположенную в нижней ее части, выходит в атмосферу.

б) Второй поток охлаждающего воздуха (меньший) образуется благодаря засасывающей способности прямоугольных пазов, выполненных на заднем торце втулки *13* вала турбины.



Фиг. 32. Схема охлаждения двигателя.

1—крыльчатка вентилятора; *2*—воздушные окна; *3*—шпилька; *4*—задняя ферма; *5*—средняя опора турбокомпрессора двигателя; *6*—корпус уплотнения (передний); *7*—корпус заднего подшипника; *8*—задний роликоподшипник; *9*—корпус уплотнения задний; *10*—козырек обдува диска турбины; *11*—диск турбины; *12*—выфрезеровка на валу для перепуска воздуха; *13*—втулка вала турбины; *14*—центрирующий поясок вала турбины со спиральными прорезями; *15*—внутренняя обойма направляющего аппарата; *16*—горловина воздухоотводящей коробки; *17*—воздухоотводящая коробка; *18*—барабан газосборника; *19*—воздухоотводящая трубка; *20*—продувочные отверстия в корпусе заднего подшипника; *21*—трубки нагнетающей и сливной масляных магистралей; *а, б, в, г, д, е* и *ж* — пути воздушного потока.

заднего подшипника и всю заднюю опору двигателя. Далее воздух направляется козырьком обдува *10* диска турбины, проходит вдоль передней стороны диска турбины *11* и охлаждает его.

Воздух, охладив диск турбины, попадает во внутреннюю кольцевую полость *д*, образованную внутренними поверхностями барабана газосборника *18* и внутренней обоймой направляющего аппарата *15* турбины и наружной поверхностью теплового отражателя корпуса заднего подшипника. Из полости *д* по десяти перепускным трубкам *19* газосборника воздух поступает во внутреннюю полость

Воздух засасывается пояском спиральных выступов *14*, выполненных по наружной поверхности вала турбины, проходит по кольцевому пространству между втулкой вала турбины и валом, охлаждает внутреннюю обойму заднего подшипника *8* и далее через полукруглые выфрезеровки *12* во фланце вала турбины проходит прямоугольные каналы втулки вала турбины и смешивается с первым потоком охлаждающего воздуха.

в) Третий поток охлаждающего воздуха (самый незначительный) протекает через отверстия *20*, выполненные в конусной части корпуса

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

заднего подшипника, и имеет назначение создать циркуляцию воздуха в кольцевом пространстве *е* между тепловым отражателем и наружной поверхностью корпуса заднего подшипника. Поступая далее в зазор между раструбом теплового отражателя и внутренним фланцем барабана газового сборника, воздух третьего потока соединяется с основным потоком охлаждающего воздуха.

Система охлаждения, применяемая на двигателе, обеспечивает необходимый отвод тепла от среднего и заднего подшипников, а также от диска турбины и обеспечивает нормальную работу указанных узлов на двигателе.

Температура охлаждающего воздуха на выходе из горловины воздухоотводящей коробки не должна превышать 350° С.

Допустимо использование охлаждающего воздуха, выходящего из горловины воздухоотводящей коробки, для подогрева оборудования самолета.

Для подогрева кабины самолета этот воздух не пригоден, так как содержит продукты сгорания топлива.

7. СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки турбокомпрессора и двигателя (фиг. 33) обеспечивает смазку и охлаждение высокооборотных подшипников качения на опорах двигателя и состоит из внешних стальных трубок нагнетающей *23* и сливной *18* масляных магистралей, сети масляных каналов корпусов переднего *4*, среднего *7* и заднего *9* подшипников и маслораспыливающих форсунок *2*, осуществляющих смазку и охлаждение переднего, среднего и заднего подшипников двигателя.

При работе двигателя масло от нагнетающей полости коробки масляных насосов поступает во внешнюю трубку *23* нагнетающей магистрали, по которой масло подводится к перепускному угольнику *22*, смонтированному на боковой поверхности корпуса среднего подшипника *7*.

Пройдя угольник, масло попадает в канал *ф* нагнетающей магистрали корпуса среднего подшипника, где поток распадается на два следующих направления:

а) Первый поток масла. По каналу *ф* корпуса среднего подшипника и перепускной втулке *21* масло поступает в наклонный канал *х* крышки *6* корпуса среднего подшипника, где также расходится по двум направлениям. По основному потоку масло поступает к масляной форсунке *2* крышки корпуса среднего подшипника, меньшее же количество масла по горизонтальному сверлению у крышки подводится к жиклеру *20*, которым осуществляется смазка эвольвентных шлицев соединительной муфты *8*.

Масло, прошедшее масляную форсунку *2*, попадает во внутреннюю полость *т* крышки корпуса среднего подшипника и через масляную полость *с* и наклонное сверление *р* нижней части кармана сливается во внутреннюю полость *п* чашки корпуса среднего подшипника, откуда по каналу *о* сливной масляной магистрали, угольнику сливной магистрали *19* и внешней трубке *18* откачивается отсасывающей ступенью насоса в коробку масляных насосов двигателя.

б) Второй поток масла. Из канала *ф* нагнетающей магистрали корпуса среднего подшипника масло второго потока направляется во внутреннюю трубку *17* корпуса заднего подшипника. Далее по каналу *и* корпуса переднего уплотнения масло поступает в масляную форсунку *2* задней опоры двигателя.

Пройдя форсунку и попав во внутреннюю масляную полость *л* корпуса заднего подшипника, масло откачивается насосом коробки масляных насосов двигателя через сливные отверстия (выфрезеровки) *м* гнезда корпуса заднего подшипника, внутреннюю трубку *16*, угольник *19* и внешнюю трубку *18* откачивающей магистрали турбокомпрессора двигателя.

Передняя опора двигателя смазывается маслом, поступающим от масляной магистрали коробки приводов.

Масло через перепускное устройство, смонтированное с задней стороны фланца коробки приводов, попадает в трубку *1* масляной магистрали корпуса *4* переднего подшипника и, пройдя канал *а* корпуса масляной форсунки *3*, попадает в масляную форсунку *2* передней опоры двигателя.

Масло, пройдя форсунку переднего подшипника и попав во внутреннюю масляную полость *б* переднего подшипника, через наклонный карман, выполненный в корпусе уплотнения *5*, и отверстие *к* сливается обратно в коробку приводов, откуда отсасывается откачивающей ступенью масляного насоса двигателя.

Масляная форсунка обеспечивает распыл и подачу масла на смазку и охлаждение подшипников качения.

Форсунка состоит из стакана *11* форсунки, каркаса сетки *12*, сетки *13*, напаянной на наружную поверхность каркаса, плунжера форсунки *14* и колпачка *15*.

Масляная форсунка имеет дополнительный фильтр-сетку, напаянную на каркас и предотвращающую возможность попадания на беговые элементы подшипников посторонних частиц, увлекаемых маслом при прокачке его через масляные каналы корпусов подшипников.

Стакан масляной форсунки *11*—стальной, представляет собой полый цилиндр с фланцем *ж*, которым совместно с фланцем колпачка форсунка крепится шпильками к сопряженной детали той или иной опоры двигателя.

Во внутреннюю поверхность стаканчика вставляется узел каркаса сетки с сеткой. На боковой поверхности стаканчика выполнено два отверстия *г*, через которые масло подводится к форсунке. С торца цилиндрической части стаканчика выполнено калиброванное отверстие *в*, через которое масло выбрасывается из форсунки.

Каркас сетки *12*—латунный, представляет собой полый цилиндр с двумя центрирующими поясками *з*, выполненными по обоим его торцам.

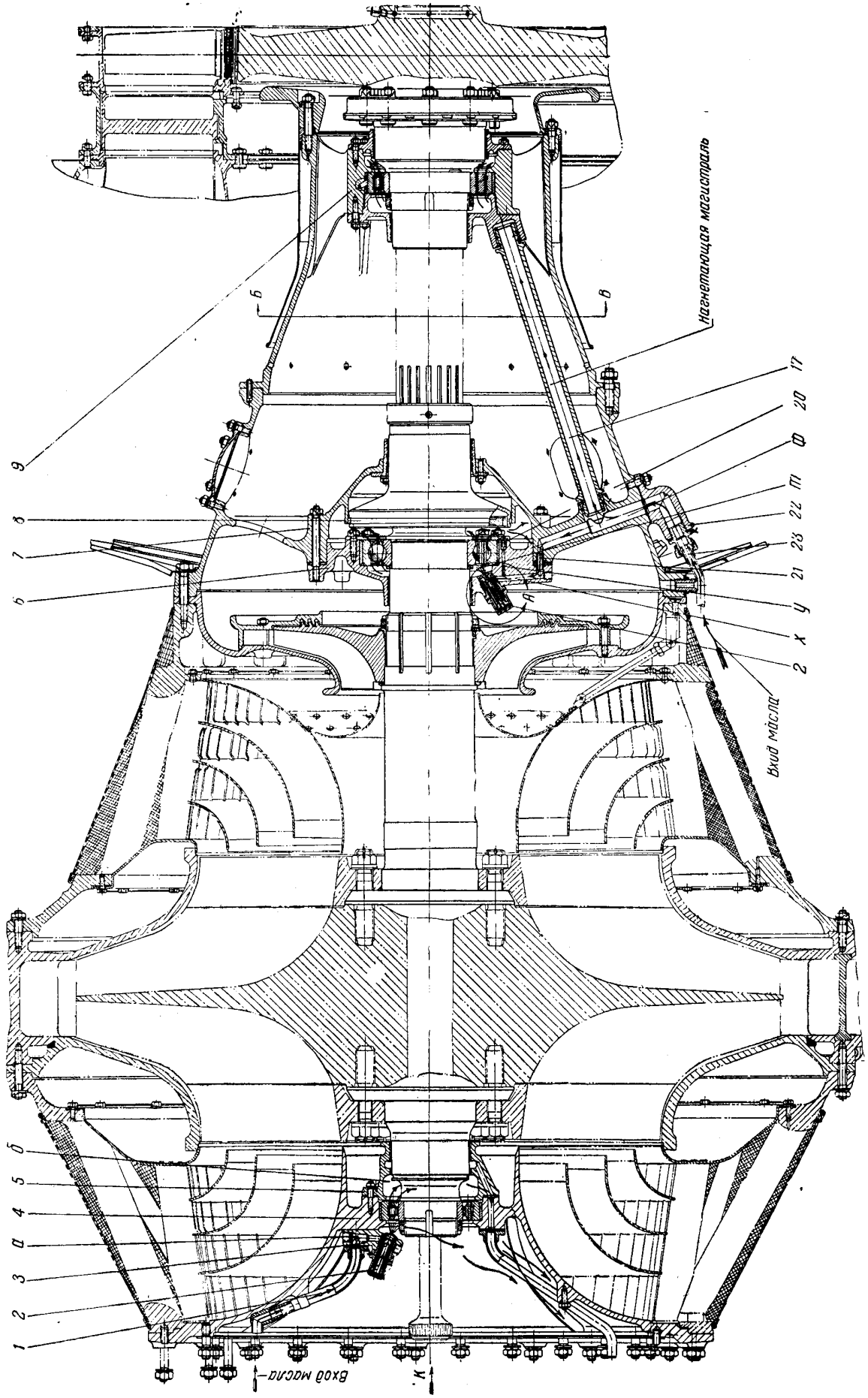
В каркас вставляется плунжер форсунки *14*. Снаружи цилиндра припаяна латунная сетка *13*.

Плунжер форсунки *14*, сообщающий маслу завихривающее движение,—стальной, представляет собой стержень, на одном конце которого выполнена завихривающая масло спираль *н*, а на другом—опорный буртик, которым плунжер форсунки опирается на торец каркаса сетки *12*.

Колпачок масляной форсунки *15*, замыкающий внутреннюю полость форсунки,—стальной, представляет собой полый цилиндр с фланцем *ц*, кото-

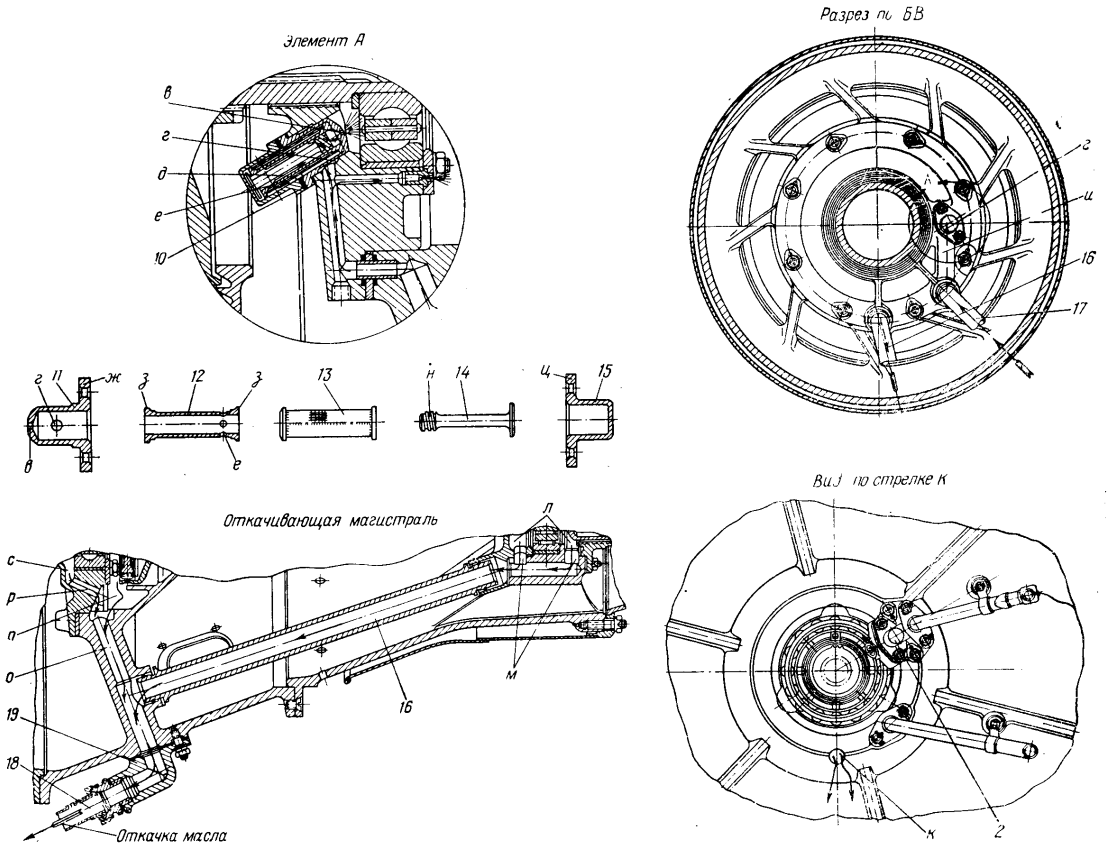
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 33. Схема смазки турбокомпрессора.

1—трубка нагнетающей масляной магистрали; *2*—масляные форсунки; *3*—корпус масляной форсунки; *4*—корпус переднего подшипника; *5*—корпус уплотнения переднего подшипника; *6*—крышка корпуса среднего подшипника; *7*—корпус среднего подшипника; *8*—соединительная муфта; *9*—корпус заднего подшипника; *10*—прокладка; *11*—стакан масляной форсунки; *12*—каркас сетки масляной форсунки; *13*—сетка фильтра; *14*—плунжер форсунки; *15*—колпачок; *16*—трубка сливной масляной магистрали; *17*—трубка нагнетающей масляной магистрали; *18*—внешняя трубка сливной масляной магистрали; *19*—угольник сливной масляной магистрали; *20*—жиклер крышки среднего подшипника; *21*—втулка уплотнения; *22*—угольник нагнетающей масляной магистрали; *23*—внешняя трубка нагнетающей масляной магистрали; *а*—масляный канал; *б*—масляная полость переднего подшипника; *в*—калиброванное отверстие; *г*—отверстие в стаканчике форсунки; *д*—кольцевое пространство; *е*—отверстия в каркасе; *ж*—фланец стакана; *з*—центрирующий поясок; *и*—масляный канал; *к* и *м*—сливные отверстия; *л*—масляная полость; *н*—завихритель; *о* и *р*—каналы сливной магистрали; *п* и *с*—масляная полость; *т*—масляная полость среднего подшипника; *у*—масляный канал жиклера; *ф* и *х*—наклонный канал; *ц*—фланец колпачка.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

рым совместно с фланцем стакана *11* осуществляется крепление форсунки.

Во внутреннюю полость колпачка входит выступающая часть узла каркаса сетки со вставленным в него плунжером форсунки.

Узел каркаса сетки с плунжером монтируется во внутреннюю полость стакана форсунки, к фланцу которого через паронитовую прокладку *10* крепится колпачок масляной форсунки.

К собранной форсунке (элемент *А*, фиг. 33) масло по каналу сопрягаемой детали попадает через отверстие стаканчика форсунки в кольцевой зазор, образованный внутренними поверхностями колпачка и стакана форсунки и наружной поверхностью сетки каркаса форсунки. Пройдя через сетку и отверстие *е*, масло попадает в кольцевое пространство *д* между плунжером и внутренней поверхностью каркаса сетки, откуда через завихритель плунжера и калиброванное отверстие *в* стакана форсунки попадает на боковую поверхность подшипника той или иной опоры двигателя.

Подшипники передней, средней и задней опор двигателя и коробки приводов смазываются и охлаждаются трансформаторным маслом или маслом МК-8.

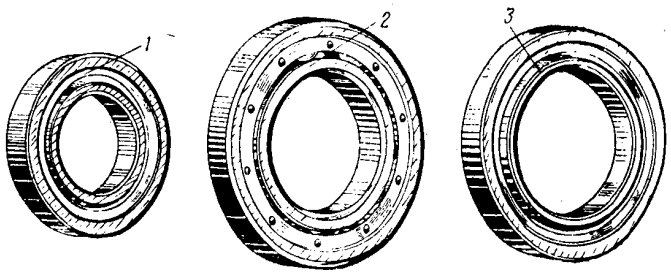
Перед монтажом масляных форсунок на двигатель их прокачивают трансформаторным маслом при давлении $p=3$ *кг/см*^{2} и температуре масла $T=60\pm5°$ С для проверки фактической их производительности.

Производительность масляных форсунок опор двигателя следующая: передней 75_{-5} *л/час*, средней и задней 125_{-5} *л/час*.

8. ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ ОПОР ТУРБОКОМПРЕССОРА ДВИГАТЕЛЯ

Подшипники качения опор турбокомпрессора двигателя (фиг. 34) конструктивно разбиваются на два типа: роликовые и шариковые.

Роликоподшипники 32212-КУ и 32118-Д передней и задней опоры двигателя обеспечивают компенсацию линейных расширений корпусов и валов.



Фиг. 34. Подшипники в собранном виде: передний, средний и задний.

1—роликоподшипник передней опоры 32212-КУ; *2*—шарикоподшипник средней опоры 217-Б; *3*—роликоподшипник задней опоры 32118-Д.

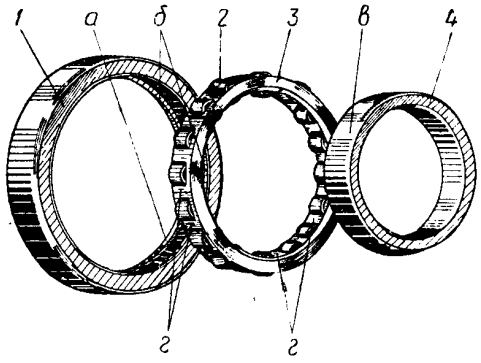
Шарикоподшипник 217-Б средней опоры воспринимает осевое усилие турбины.

Роликоподшипники 32212-КУ и 32118-Д, соответственно имеющие габаритные размеры $60\times110\times22$ *мм* и $90\times140\times24$ *мм* (фиг. 35), состоят из колец—наружного *1* и внутреннего *4*, роликов *2* и сепаратора *3*.

Наружное и внутреннее кольца подшипника изготовляются из стали ШХ-15 и имеют (первое по внутреннему диаметру, второе по наружному) беговые дорожки *а* и *в*.

Наружное кольцо имеет с обоих торцов кольцевые бурты *б*, по внутренним поверхностям которых центрируется сепаратор.

Внутреннее кольцо без бурта обеспечивает взаимное осевое перемещение колец подшипника, компенсирующее набегание допусков размеров по длине сопрягаемых деталей двигателя, а также смещение сопрягаемых деталей из-за теплового расширения.



Фиг. 35. Роликоподшипник передней опоры в разобранном виде.

1—наружное кольцо (обойма); *2*—ролик; *3*—сепаратор; *4*—внутреннее кольцо (обойма); *а*—беговая дорожка наружного кольца; *б*—кольцевой бурт; *в*—беговая дорожка внутреннего кольца; *г*—расчеканка.

Наружное кольцо монтируется в гнезде корпуса той или иной опоры двигателя, внутреннее же кольцо зажимается гайкой на валу ротора компрессора или турбины двигателя.

Ролики *2* подшипников 32212-КУ и 32118-Д представляют собой тщательно обработанные цилиндрики 12×12 *мм* из стали ШХ-9. В подшипнике 32212-КУ 16 роликов, в подшипнике 32118-Д—22 ролика.

Сепаратор подшипника *3*, несущий в своих гнездах ролики, изготовляется из дуралюмина Д1 и имеет по числу роликов подшипника прямоугольные сквозные окна, в которых монтируются ролики подшипника.

Ролики удерживаются от выпадания из сепаратора расчеканками *г*, выполненными по наружному и внутреннему диаметрам сепаратора, по граням окон.

Сепаратор центрируется в подшипнике относительно буртов наружного кольца двумя поясками на наружной поверхности. Диаметральный люфт подшипника 32212-КУ равен 0,07—0,095 *мм*, а подшипника 32118-Д равен 0,08—0,11 *мм*.

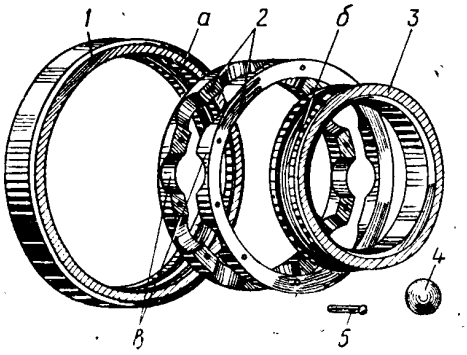
Зазор «плавания» сепаратора подшипника 32212-КУ относительно наружного кольца равен 0,4—0,7 *мм*, а подшипника 32118-Д равен 0,6—0,9 *мм*.

Шарикоподшипник 217-Б (фиг. 36) с размерами $85\times150\times24$ *мм* средней опоры турбокомпрессора двигателя состоит из наружного *1* и внутреннего *3* колец подшипника, клепаного, состоящего из двух половин, бронзового сепаратора *2* и десяти шариков *4*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Наружное и внутреннее кольца подшипника изготовляются из стали ШХ-15 и имеют соответственно наружное — по внутренней поверхности *а* и внутреннее — по наружной поверхности *б* желоба, полукруглого профиля.



Фиг. 36. Шарикоподшипник в разобранном виде.

1—наружное кольцо (обойма); *2*—левая и правая половинки сепаратора; *3*—внутреннее кольцо (обойма); *4*—шарик; *5*—заклепка; *а*—беговая дорожка наружного кольца; *б*—беговая дорожка внутреннего кольца; *в*—полугнезда.

Наружное кольцо закрепляется прижимной шайбой в крышке среднего подшипника, а внутреннее закрепляется на заднем валу компрессора упорным буртом ведомой шлицевой втулки.

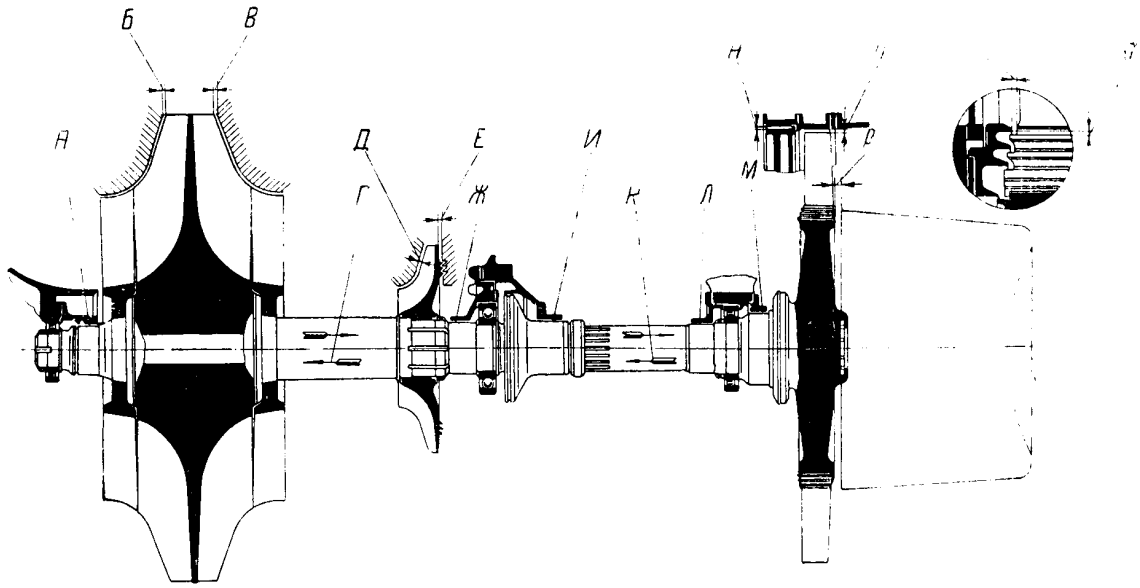
Сепаратор подшипника *2*, распределяющий равномерно по окружности шарики, изготовляется из двух половин (полусепараторов), которые склепываются стальными заклепками *5*. В каждой половине сепаратора выполнены полугнезда *в*, образующие в собранном сепараторе окна эллиптического профиля, в которых располагаются шарики.

Сепаратор изготовляется из бронзы БрАЖМц10-3-1,5 и центрируется в подшипнике относительно внутренней поверхности наружного кольца двумя поясками своей наружной поверхности.

Шарики *4* изготовляются из стали ШХ-9, поверхность их тщательно полируется.

В подшипнике по окружности размещено 10 шариков диаметром 19,844 *мм*. Подшипник 217-Б со склепанным сепаратором является неразъемным узлом.

Осевой люфт подшипника 217-Б равен не более 0,65 *мм;* при этом диаметральный люфт будет 0,08—0,105 *мм*.



Фиг. 37. Схема основных монтажных зазоров двигателя.

А—зазор в лабиринте переднего подшипника 0,288—0,352 *мм; Б*—зазор между крышкой корпуса и крыльчаткой компрессора 0,6—0,8 *мм; В*—зазор между корпусом и крыльчаткой компрессора 1,45—1,7 *мм; Г*—осевой люфт ротора компрессора не более 0,65 *мм; Д*—зазор между корпусом и крыльчаткой вентилятора не менее 1,5 *мм; Е*—зазор между задней стенкой и крыльчаткой вентилятора не менее 1,2 *мм; Ж*—зазор в переднем лабиринте среднего подшипника 0,248—0,314 *мм; И*—зазор в заднем лабиринте среднего подшипника 0,388—0,454 *мм; К*—осевое перемещение ротора двигателя не более 0,67 *мм; Л*—зазор в переднем лабиринте заднего подшипника 0,36—0,46 *мм, М*—зазор в заднем лабиринте заднего подшипника 0,65—0,74 *мм; Н*—зазор между торцами лопаток и наружной обоймой соплового аппарата не менее 1,8 *мм; П*—зазор между лопатками и корпусом турбины 2,6—2,9 *мм*. Допускается местное увеличение зазора до 3,2 *мм* на суммарной дуге не более 45°; *Р*—зазор между диском турбины и конусом форсажной камеры 3,5—0,5 *мм; С*—осевой зазор в лабиринте турбины 3,0—3,3 *мм; Т*—радиальный зазор в лабиринте турбины 1,1—1,4 *мм*.

Зазор плавания сепаратора относительно наружной обоймы равен 0,6—0,9 *мм*.

Схема основных монтажных зазоров двигателя приведена на фиг. 37.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ГЛАВА IV

КАМЕРЫ СГОРАНИЯ

Камеры сгорания являются ответственными и теплонапряженными узлами газотурбинного двигателя. От устройства камер сгорания и организации в них процесса сгорания зависит надежность и эффективность работы двигателя в целом.

В связи с этим к камерам сгорания предъявляются следующие основные требования:

1) минимальные потери тепла при сжигании топлива (через стенки камеры сгорания и вследствие химической неполноты горения);

2) возможна высокая теплонапряженность объема, в котором протекает сгорание, т. е. минимальный объем камеры при данном количестве выделяющегося тепла;

3) малое гидравлическое сопротивление;

4) возможно малая длина факела пламени;

5) равномерное поле температур в потоке газа, вытекающего из камер;

6) устойчивое горение и хорошая приемистость (отсутствие срывов, затухания, пульсаций и выброса пламени на всех режимах работы двигателя и при переходе с одного режима на другой);

7) надежное воспламенение топлива при запуске двигателя на земле и в полете при различных атмосферных условиях;

8) достаточно длительный срок службы камер.

В камерах сгорания газотурбинных двигателей процесс горения происходит одновременно с процессами смешивания топлива с воздухом и испарения топлива.

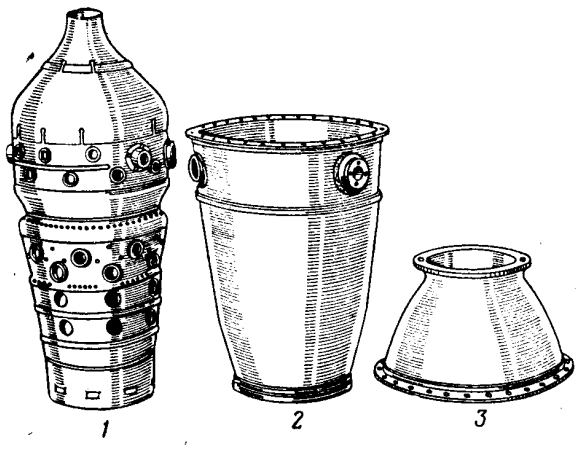
Кроме того, для ограничения температуры газа на лопатках турбины, топливо сжигается при больших коэффициентах избытка воздуха (α=3,5—4,0).

При таком большом избытке воздуха процесс горения в газовом потоке без принятия специальных мер неустойчив, так как обеднение смеси приводит к уменьшению скорости распространения пламени и срыву факела пламени протекающим потоком воздуха, имеющим большую скорость.

В связи с этим камера сгорания конструктивно делится на две зоны—зону горения и зону смешивания.

Меньшая часть воздуха, так называемый первичный воздух, направляется в зону горения. Количество воздуха в зоне горения составляет ~25% от общего расхода его. Такое количество воздуха обеспечивает высокие скорости распространения пламени. При этом температура в зоне горения достигает примерно 2000° С, что создает благоприятные условия для интенсивного сгорания вновь поступающего топлива и получения устойчивого факела пламени.

Большая часть воздуха — вторичный воздух попадает в зону смешения, снижая температуру газов перед турбиной и обеспечивая равномерное поле температур в газовом потоке. Здесь же происходит



Фиг. 38. Узлы камеры сгорания.

1—жаровая труба, *2*—кожух камеры сгорания; *3*—горловина камеры.

догорание продуктов неполного сгорания и частиц несгоревшего топлива, выносимых из зоны горения.

Зона горения и смешения образуется жаровой трубой камеры сгорания (фиг. 38), которая является основной частью камеры сгорания.

Воздух, поступающий в камеру сгорания (фиг. 39), делится в горловине *2* на два потока: первичный и вторичный. Первичный воздух проходит в жаровую трубу через входной конус *3*, дозирующую диафрагму в колпаке *4*, завихритель *33*, а также отверстия в перегородке *5* и конусе *6* и далее во внутреннее пространство жаровой трубы, в зону горения.

В это же пространство подается топливо через рабочую форсунку. Дополнительный воздух в зону горения попадает через два ряда отверстий в первой секции жаровой трубы *22*. Завихритель направляет

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6
FOR OFFICIAL USE ONLY

поток воздуха, дробленный мелкими отверстиями перегородки и конуса, в жаровую трубу.

Угол закрутки воздуха завихрителем, размеры конуса *6* и соотношение между расходами первичного и вторичного воздуха подобраны таким образом, что при работе камер сгорания создаются обратные вихревые потоки горячих газов, которые подогревают и воспламеняют свежую топливовоздушную смесь. Обратные потоки способствуют смешению топлива с воздухом и обеспечивают скорость горения, необходимую для стабилизации пламени при разных режимах работы с высоким коэффициентом выделения тепла.

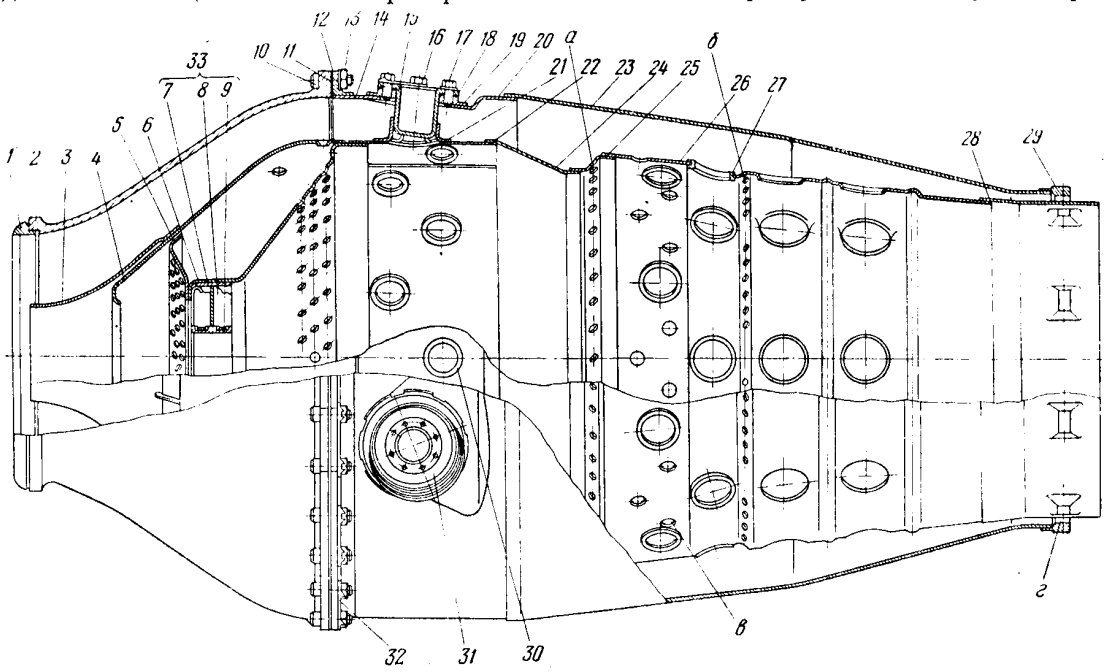
Вторичный воздух проходит в кольцевое пространство между кожухом и жаровой трубой. Часть вторичного воздуха поступает через отверстия в первой секции жаровой трубы, а остальная часть подмешивается через четыре ряда отверстий во второй секции жаровой трубы, снижая температуру газа до ~900° С. Вторичный воздух, имея сравнительно низкую температуру (250° С), охлаждает стенки жаровой трубы и образует теплоизолирующую прослойку между стенками жаровой трубы и кожухом камеры сгорания.

Для улучшения охлаждения стенок жаровой трубы в средней и хвостовой части ее имеется два уступа с мелкими отверстиями *а* и *б*.

Через эти отверстия воздух омывает стенки жаровой трубы с внутренней стороны и снижает температуру пограничного слоя. Для выравнивания температур стенок в промежутках между большими отверстиями на второй секции вторичный воздух поступает в жаровую трубу через мелкие отверстия *в*. Небольшая часть вторичного воздуха проходит через кольцевой зазор *г* между жаровой трубой и кожухом на выходе из камеры сгорания, охлаждая газовые патрубки турбины.

1. КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ КАМЕР СГОРАНИЯ

Камеры сгорания двигателя состоят из девяти отдельных камер трубчатого типа. Камеры помещены в кольцевом пространстве между компрессором и турбиной вокруг корпусов среднего и заднего подшипников по образующей конуса под углом 19° к оси двигателя.



Фиг. 39. Камера сгорания.

1—сферический вкладыш; *2*—горловина; *3*—входной конус; *4*—колпак; *5*—перегородка; *6*—конус; *7*—кольцо завихрителя; *8*—лопатка завихрителя; *9*—втулка рабочей форсунки; *10*—болт; *11*—прокладка; *12*—фланец кожуха; *13*—гайка; *14* и *20*—первая секция кожуха; *15*—стакан подвески; *16*—винт; *17*—шайба контровочная; *18*—прокладка; *19*—фланец стакана подвески; *21*—втулка подвески; *22*—первая секция жаровой трубы; *23*—вторая секция кожуха; *24*—промежуточная секция; *25*—манжета; *26*—вторая секция жаровой трубы; *27*— пистон; *28*—манжета второй секции жаровой трубы; *29*—кольцо уплотнения камеры сгорания; *30*—пистон; *31*—соединительный патрубок; *32*—контровочная шайба, двойная; *33*—завихритель; *а, б* и *в*—отверстия для вторичного воздуха; *г*—кольцевой зазор.

Номера камер обозначены в порядке возрастания цифр, расположенных по часовой стрелке, если смотреть со стороны турбины и считать верхнюю камеру первой.

Каждая камера сгорания (см. фиг. 38) состоит из горловины *3*, кожуха *2*, жаровой трубы *1* и соединительных патрубков *31* (см. фиг. 39). Горловины камер сгорания отлиты из алюминиевого сплава и своим малым фланцем крепятся двумя болтами к фланцу входного патрубка камер сгорания. Между фланцами поставлен сферический вкладыш *1*, предохраняющий от нарушения герметичности при возможных перекосах фланцев.

Большим фланцем горловина крепится болтами *10* к фланцу кожуха *12*.

На горловинах четвертой, пятой, шестой и седьмой камер сгорания имеются приливы для присоединения фланцев крепления дренажных трубок, а на горловине первой камеры сгорания — прилив

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

с резьбовым отверстием под штуцер для замера давления воздуха во время испытания двигателя на стенде. Кроме того, на горловине шестой камеры сгорания имеется прилив с резьбовым отверстием для забора воздуха в мембранную камеру распределителя топлива АРТ-8В. Кожухи камер сгорания изготовлены из мягкой листовой стали 10СП толщиной 1,5—1,75 *мм* и состоят из двух сваренных или спаянных между собой цельнотянутых секций: первая секция *14*—цилиндрическая и вторая *23*—коническая. К передней части кожуха припаян фланец *12* для соединения с горловиной, а к задней приварено уплотнительное кольцо *29*, имеющее сферическую наружную поверхность.

Этим кольцом камера сгорания входит с небольшим натягом в стальной хромированный переходной фланец газового сборника. Такое соединение дает возможность камерам сгорания перемещаться в осевом направлении при расширении от нагревания, не нарушая герметичности соединения. На цилиндрической части кожухов приварены три фланца — один для стакана подвески *15* жаровой трубы и два для соединительных патрубков *31*. На кожухах третьей и восьмой камер сгорания приварены фланцы для крепления запальных устройств, а на кожухах третьей, четвертой, пятой, шестой, седьмой и восьмой камер сгорания — фланцы для крепления дренажных трубок и шлангов.

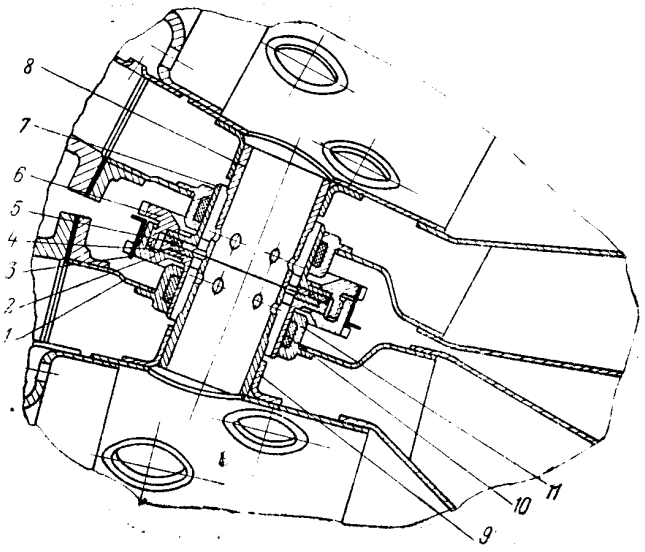
Жаровые трубы изготовлены из листовой жаропрочной стали ЭИ-435 толщиной 1,5—2,25 *мм* и состоят из ряда деталей, соединенных между собой роликовой сваркой.

Передняя часть жаровой трубы состоит из входного конуса *3* и колпака *4*. Внутри колпака помещен конус *6* с отверстиями. К конусу приварена перегородка *5* также с отверстиями. В цилиндрическую часть конуса вварен узел завихрителя, состоящий из кольца *7*, втулки *9* и лопаток *8*.

Во втулке завихрителя имеется гнездо для рабочей форсунки. Средняя часть жаровой трубы состоит из первой цилиндрической секции *22* и промежуточной секции *24*. В цилиндрической секции имеется два ряда отверстий с поставленными в них пистонами *30* для прохода воздуха внутрь трубы.

К секции приварены три втулки для крепления трубы в кожухе. На трубах третьей и восьмой камер сгорания приварены втулки под пусковые форсунки. К промежуточной секции приварена манжета *25*, в которой имеются отверстия для прохода воздуха, охлаждающего стенки жаровой трубы. Задняя часть жаровой трубы образуется второй конической секцией *26* и манжетой *28*. Коническая секция имеет два зига, повышающих ее жесткость, и четыре ряда отверстий, из которых первые два ряда имеют пистоны *27*, а вторые два — отбортовки. Между вторым и третьим рядом отверстий сделан небольшой уступ с мелкими отверстиями для прохода воздуха, охлаждающего стенки жаровой трубы камеры.

На манжете выштампованы восемь выступов с наплавленным на них стеллитом. Этими выступами жаровая труба центрируется в кожухе. Камеры сгорания соединяются между собой соединительными патрубками (фиг. 40). Патрубки служат для выравнивания давления в камерах и для распространения пламени (при запуске двигателя) в те камеры сгорания, которые не имеют пусковых форсунок (пусковые форсунки установлены только в третьей и восьмой камерах). Соединительный патрубок состоит из наружных *7* и внутренних *4* и *8* патрубков, спаянных между собой. Наружные патрубки входят во фланцы кожухов *11*, внутренние — во втулки жаровых труб *9* и являются двумя точками подвески



Фиг. 40. Соединительные патрубки.

1—первая секция кожуха; *2*—гайка соединительного патрубка; *3*—кольцо контровочное; *4*—соединительный патрубок (внутренний); *5*—прокладка; *6*—накидная гайка; *7*—соединительный патрубок (наружный); *8*—соединительный патрубок (внутренний); *9*—втулка подвески; *10*—уплотнительное кольцо; *11*—фланец соединительного патрубка кожуха.

труб, третьей точкой опоры является стакан подвески *15* (см. фиг. 39). Соединительные патрубки двух соседних камер зажимаются накидными гайками *2* и *6*, которые контрятся кольцом *3*.

Между фланцами патрубков ставится медно-асбестовая прокладка *5*. Для уплотнения между кожухом и соединительным патрубком *4* в кольцевую проточку фланца *11* запрессовывается уплотнительное кольцо *10* из асбестопрографиченного шнура.

2. СИСТЕМА ДРЕНАЖА КАМЕР СГОРАНИЯ

Топливо, скапливающееся в камерах сгорания при неудачных запусках, дренируется в атмосферу через дренажный клапан, который автоматически открывается при остановках двигателя. Из первой, второй, девятой камер сгорания топливо стекает в корпус газового сборника, откуда по дренажному трубопроводу оно попадает через пятую камеру сгорания в дренажный клапан.

Из третьей камеры сгорания топливо сливается по дренажному трубопроводу в четвертую камеру, откуда в пятую камеру сгорания и затем в дренажный клапан. Восьмая, седьмая и шестая камеры сгорания таким же образом соединены с дренажным клапаном.

Дренажный клапан крепится на кронштейне к фланцу кожуха пятой камеры сгорания.

Схема дренажа из камер показана на фиг. 101.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ГЛАВА V

ТУРБИНА

Газовая турбина преобразует тепловую энергию газа в механическую. Основными требованиями, предъявляемыми к турбинам авиационных двигателей, являются: высокий коэффициент полезного действия, надежность в работе и малый вес конструкции.

Газовая турбина служит для привода центробежного компрессора и вспомогательных агрегатов двигателя. Источником энергии для работы турбины является тепло нагретых газов, проходящих через турбину.

Схема проточной части турбины, график изменения параметров газа и треугольники скоростей представлены на фиг. 41.

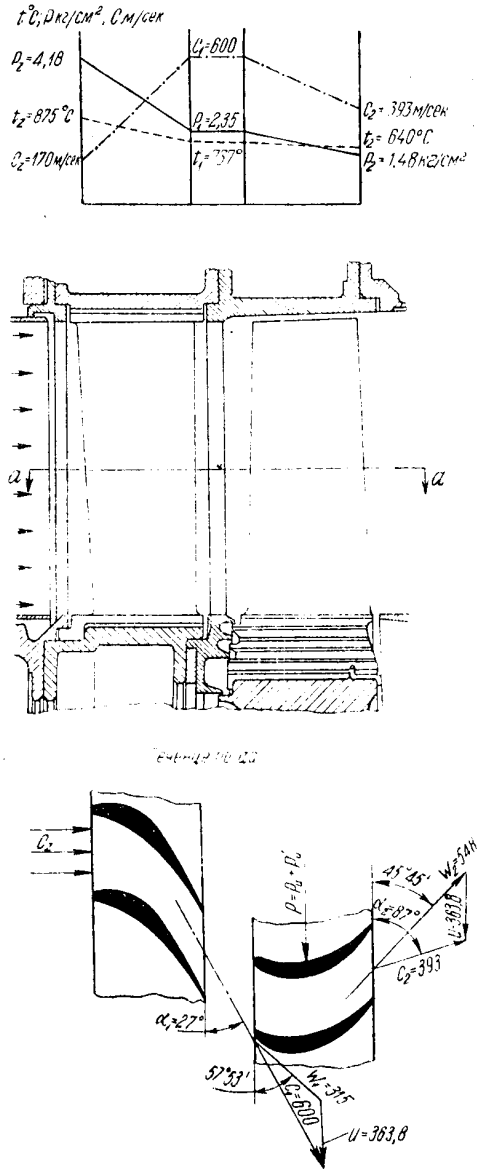
Суммарный тепловой перепад в турбине составляет около 70 *кал/кг* воздуха, из них ~44 *кал/кг* срабатывается в сопловом аппарате турбины, а остальные 26 *кал/кг* — на рабочих лопатках (средняя степень реактивности турбины ~0,37).

Узел турбины состоит из газового сборника, соплового аппарата, ротора турбины и корпуса турбины (фиг. 42).

Из девяти камер сгорания горячие газы поступают в девять патрубков, расположенных внутри корпуса газосборника. Патрубки, приняв газ через девять раздельных кольцевых сечений, подают его на сопловой аппарат турбины. На входе в сопловой аппарат газы имеют на взлетном режиме давление p_2=4,18 *кг/см²*, температуру t_2=875° С и скорость c_2=170 *м/сек*.

В профилированных каналах между сопловыми лопатками газ расширяется до давления p_1=2,35 *кг/см²* и вследствие соответствующего падения теплосодержания газа его абсолютная скорость возрастает до c_1=600 *м/сек* и направлена под углом α_1=27° к плоскости вращения ротора турбины. Температура газа при этом падает до T_1=737° С. На рабочие лопатки турбины газ входит с относительной скоростью w_1=315 *м/сек*, величина и направление которой определяются величиной и направлением абсолютной скорости c_1 и скорости переносного движения, т. е. окружной скорости лопаток u.

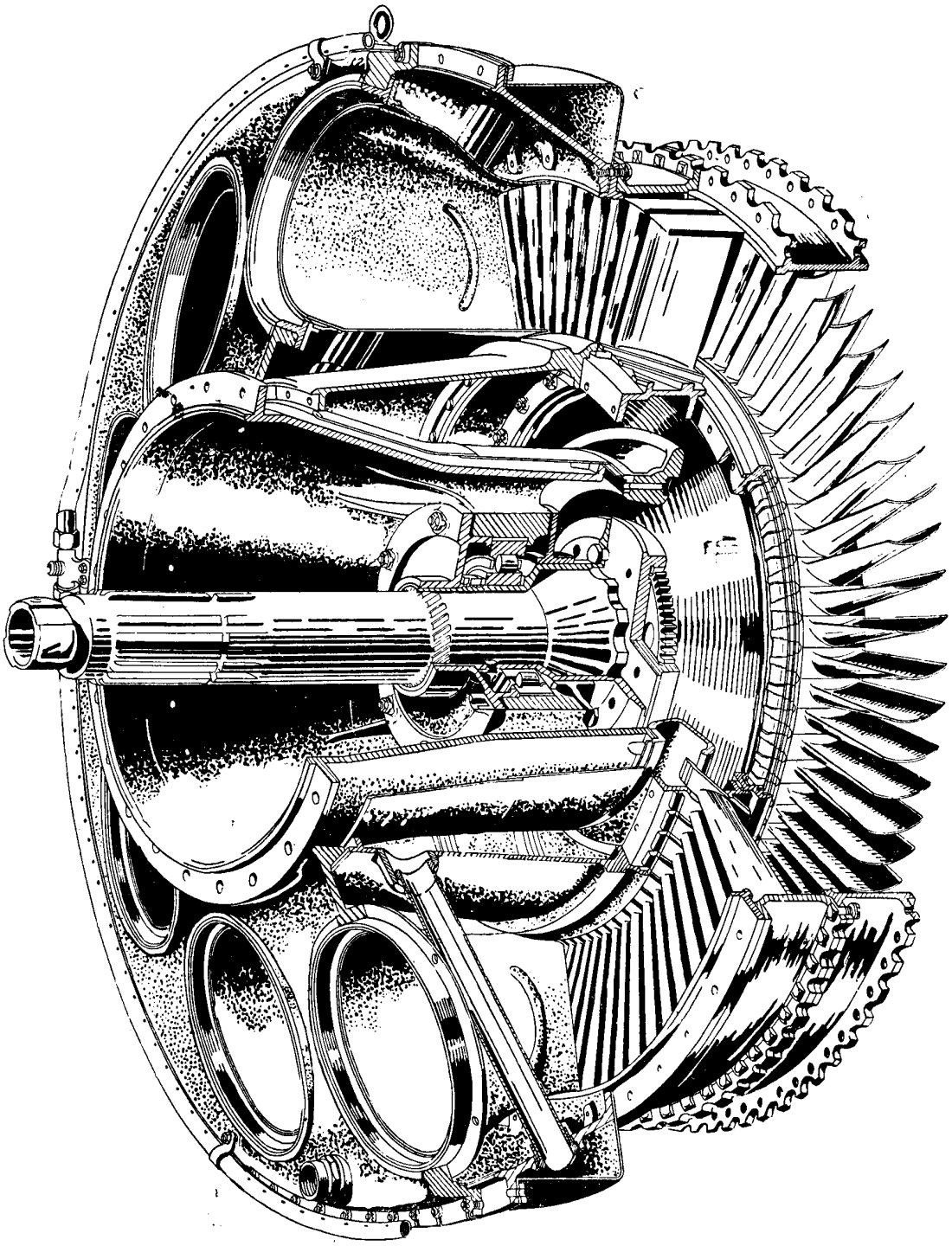
Дальнейшее падение теплосодержания газа, т. е. его расширение от давления p_1 до конечного давления за турбиной p_2=1,48 *кг/см²*, происходит в каналах между лопатками турбины, вследствие чего относительная скорость движения газа в них возрастает от w_1 до w_2=548 *м/сек*, а температура падает до t_2=640° С. Вместе с тем абсолютная скорость газа при этом все же уменьшается до c_2=393 *м/сек*.



Фиг. 41. Схема проточной части турбины с изменением параметров газа и треугольники скоростей.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 42. Турбина.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

так как часть кинетической энергии, приобретенной газом в каналах соплового аппарата, отдается лопаткам турбины.

Построение выходного треугольника скоростей позволяет определить величину и направление абсолютной скорости газа c_2 на выходе с лопаток турбины. Очевидно, что чем больше скорость c_2, тем больше будет неиспользованная в турбине кинетическая энергия газа, т. е. тем больше так называемая выходная потеря турбины $\frac{c_2^2}{2g}$.

Вследствие ускорения потока газа при его относительном движении по каналам между рабочими лопатками реактивной турбины возникает сила реакции P, воздействующая на рабочие лопатки (реактивное действие потока).

Кроме того, рабочие лопатки воспринимают усилие P_u, возникающее благодаря изменению направления скорости движения газа, обтекающего лопатки, и дополнительное усилие P_u', возникшее из-за расширения газа на рабочих лопатках.

Окружное усилие на колесе $P_u' + P_u$ создает момент, потребный для привода колеса компрессора и вспомогательных агрегатов. Из турбины газы поступают в форсажную камеру с абсолютной скоростью c_2, причем поток газа несколько закручен (угол $\alpha_2=87°$). Коэффициент полезного действия турбины с учетом выходной скорости c_2 достигает значения $\eta_u'=0{,}85$; мощность, развиваемая турбиной, 13 550 *л. с.*

1. ГАЗОВЫЙ СБОРНИК

Газовый сборник (фиг. 43) состоит из корпуса газового сборника *1*, девяти переходных фланцев *2*, девяти патрубков *20*, барабана газового сборника *19*, крышки *7*, девяти воздухоотводящих трубок *6* и воздухоотводящей коробки *8*.

Корпус газового сборника (см. фиг. 43 и 44), отлитый из чугуна НХТ, имеет форму усеченного конуса и крепится передним фланцем *в* на шпильках корпуса *22* среднего подшипника. На образующей поверхности конуса расположены девять окон, в которых размещаются стальные переходные кольца *2*, внутрь которых входят сферические фланцы кожухов камер сгорания.

Это соединение обеспечивает герметичность и возможность перемещения сферических фланцев кожухов камер сгорания внутри стальных колец при изменениях длин сопрягаемых деталей от различных температур.

Стальные переходные кольца монтируются с внутренней стороны корпуса газового сборника на четырех шпильках *27*, расположенных на внутренних фланцах окон.

Корпус газового сборника крепится фланцем *в* к корпусу *22* среднего подшипника 18 шпильками. Эти шпильки одновременно прошивают фланец корпуса *23* заднего подшипника. Корпус газового сборника центрируется посадочным буртом *а* на корпусе заднего подшипника. На внутреннем торце малого фланца расположены 24 шпильки *24* для крепления барабана *19* газового сборника.

Большой фланец *б* корпуса предназначен для соединения с помощью 36 болтов *25* с крышкой корпуса газового сборника.

В нижней части корпуса газового сборника сделана бобышка *г* под дренажный штуцер, через который сливается топливо, скопившееся в проточной части турбины при ложном или неудачном запуске двигателя. Сверху на корпусе имеется бобышка под рым *4* для подъема двигателя.

Крышка *7* корпуса газового сборника (см. фиг. 43 и 45), так же как и сам корпус, отливается из чугуна НХТ и имеет форму усеченного конуса.

Большим фланцем *а* крышка совместно с воздухоотводящей коробкой *8* крепится к фланцу корпуса газового сборника. К малому фланцу *б*, в который ввернуто 36 шпилек *26*, последовательно крепятся: воздухоотводящая коробка *8*, направляющее кольцо *9* и фланец наружной обоймы *10* соплового аппарата. В нижней части малого фланца со смещением от вертикальной оси на 5° расположена бобышка *в* сливного отверстия. Через сливное отверстие в бобышке полость газового сборника сообщается с полостями соплового аппарата и полостью корпуса турбины. На образующей поверхности конуса расположены девять бобышек *г* для воздухоотводящих трубок, через которые пропускается из полости барабана в полость воздухоотводящей коробки воздух, охлаждающий диск турбины.

Барабан газового сборника (фиг. 43 и 46) изготовлен из жароупорной стали 21-11-2,5, имеет на наружной поверхности девять приваренных бобышек *а* для размещения и уплотнения в них концов воздухоотводящих трубок.

Корпус барабана *д* изготовляется из одного или двух листов, сваренных в стык. К корпусу привариваются передний *б* и задний *в* фланцы.

Меньшим фланцем *б* барабан крепится на шпильках к внутреннему фланцу корпуса газового сборника, к большому фланцу *в* барабана крепится болтами внутренняя обойма соплового аппарата *18*.

На наружной поверхности большого фланца барабана расположен кольцевой опорный пояс *г* для патрубков газового сборника.

Девять патрубков (фиг. 43 и 47) газового сборника располагаются внутри газового сборника и предназначены для организации потока газов, выходящих из камер сгорания и подходящих к сопловому аппарату турбины.

Входная часть корпуса патрубка имеет форму окружности, выходная — кольцевого сектора. Все промежуточные сечения корпуса патрубка построены так, чтобы обеспечить плавный переход от кольца к кольцевому сектору.

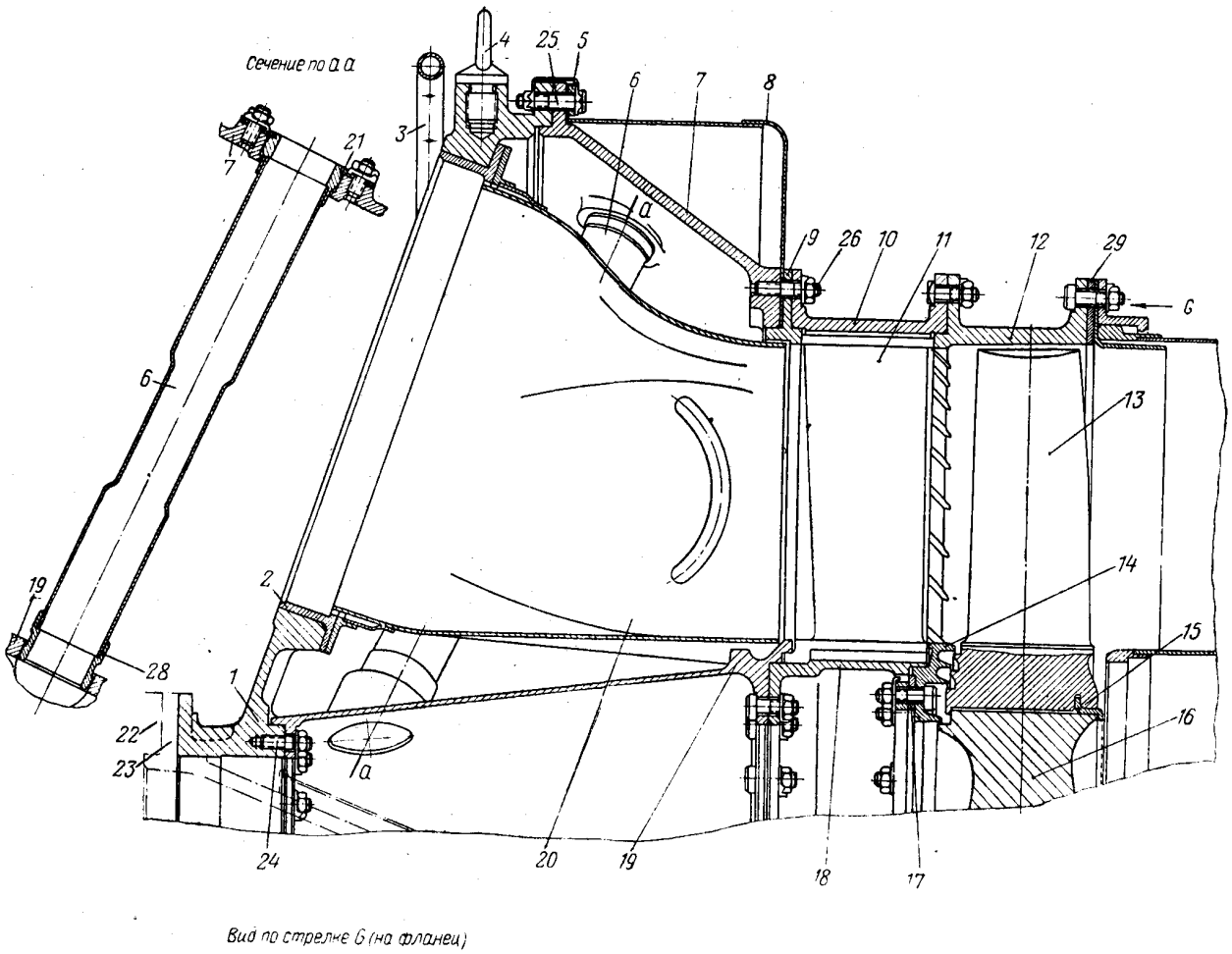
Патрубок газового сборника изготовляется из двух половин жароупорной листовой стали 1Х18Н9Т толщиной 1,5 *мм* штамповкой с последующей газовой сваркой по оси симметрии патрубка.

Манжета *а* с приваренным к ней передним фланцем *б* в свою очередь приварена к входной части корпуса патрубка. Между передним фланцем и корпусом патрубка имеется кольцевое пространство, сообщающееся с внутренней полостью крышки газового сборника через 30 прорезей *в*, имеющихся на манжете.

Выходные торцы *г* патрубков размещаются между направляющим кольцом газового сборника и опорным буртом барабана. Патрубки своими фланцами устанавливаются на четыре шпильки корпуса

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

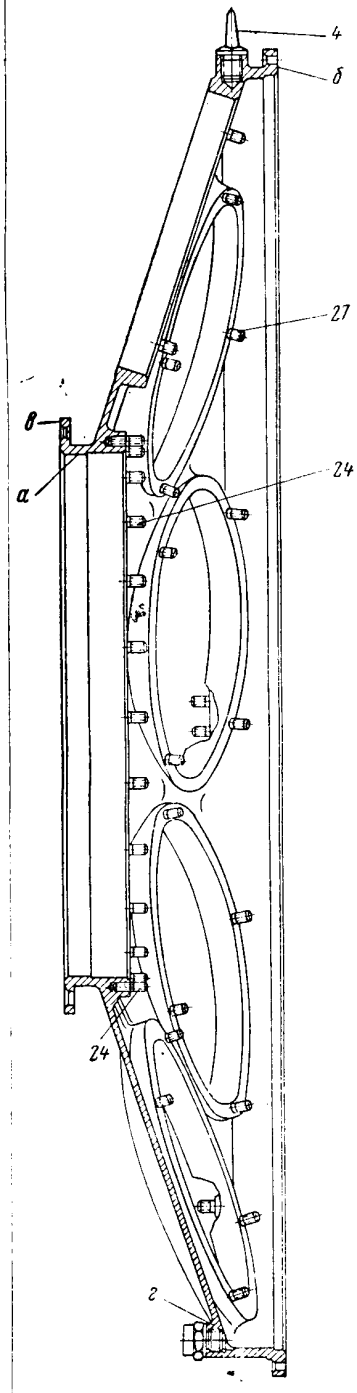


Фиг. 43. Газовый сборник.

1—корпус газового сборника; *2*—переходное кольцо; *3*—противопожарная трубка; *4*—рым; *5*—зажимная планка; *6*—воздухоотводящие трубки; *7*—крышка корпуса газового сборника; *8*—воздухоотводящая коробка; *9*—направляющее кольцо; *10*—наружная обойма соплового аппарата; *11*—лопатка соплового аппарата; *12*—корпус турбины; *13*—рабочие лопатки турбины; *14*—кольцо лабиринтного уплотнения; *15*—замок лопатки турбины; *16*—диск турбины; *17*—регулировочное кольцо; *18*—внутренняя обойма соплового аппарата; *19*—барабан газового сборника; *20*—патрубок газового сборника; *21*—специальные фланцы; *22*—корпус среднего подшипника; *23*—корпус заднего подшипника; *24*—шпилька крепления барабана; *25*—болты крепления крышки; *26*—шпильки крепления наружной обоймы соплового аппарата; *28*—сферические наконечники; *29*—регулировочное кольцо; *30*—топливосборник; *31*—топливоотражатель.

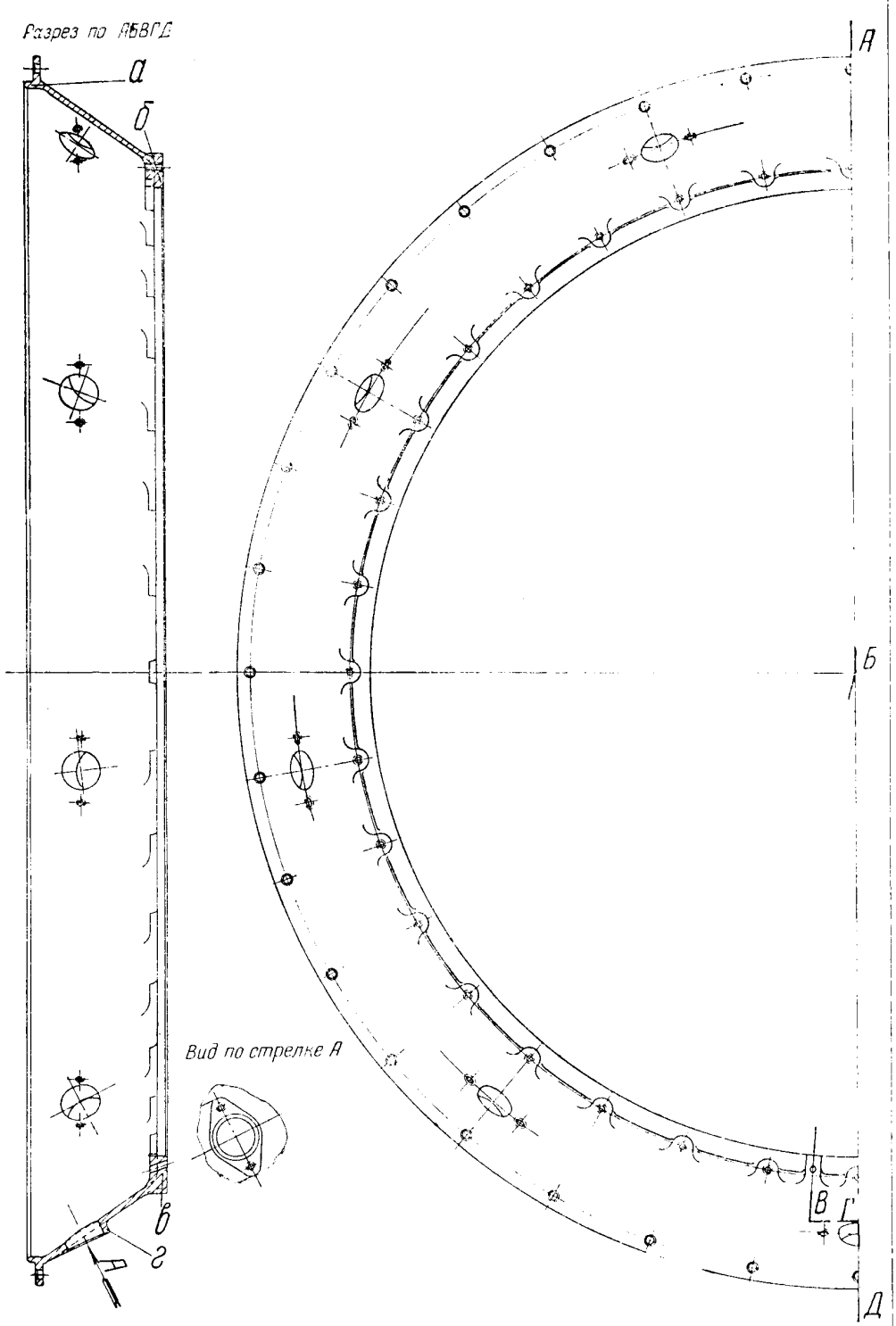
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 44. Корпус газового сборника.

4—рым; *24*—шпильки крепления барабана; *27*—шпильки крепления патрубков; *а*—посадочный бурт; *б*—большой фланец; *в*—малый фланец; *г*—бобышка.



Фиг. 45. Крышка газового сборника.

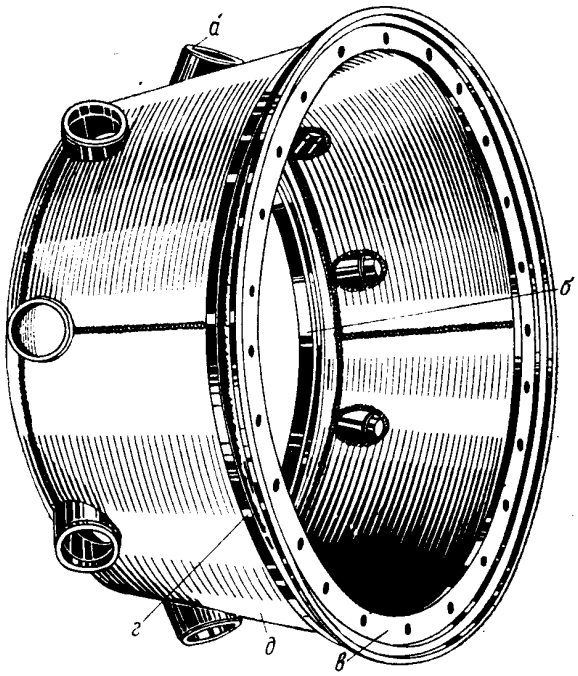
а—большой фланец; *б*—малый фланец; *в*—бобышка сливного отверстия; *г*—бобышка для воздухоотводящих трубок.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

газового сборника совместно со стальными переходными фланцами.

На боковых поверхностях корпуса патрубка вблизи выходного торца сделаны дугообразные гофры *д*, повышающие жесткость боковых стенок.

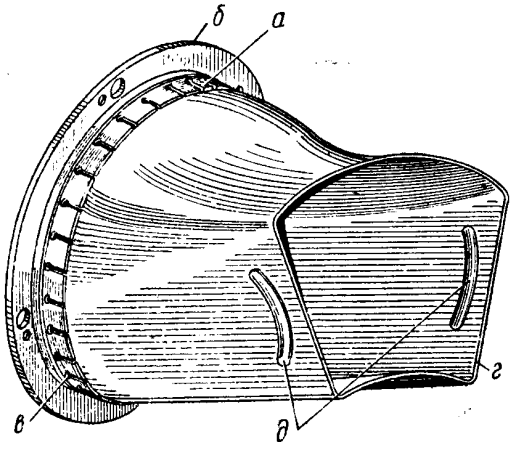


Фиг. 46. Барабан газового сборника.

а—бобышки для воздухоотводящих трубок; *в*—задний фланец; *б*—передний фланец; *г*—опорный пояс; *д*—корпус барабана.

Воздухоотводящая коробка (см. фиг. 43) изготовлена из стали 1Х18Н9Т толщиной 0,5—0,8 *мм* штамповкой с последующей роликовой сваркой.

Воздухоотводящая коробка совместно с крышкой *7* корпуса газового сборника образует кольце-



Фиг. 47. Патрубок газового сборника.

а—манжета; *б*—передний фланец; *в*—прорези; *г*—выходные торцы; *д*—дугообразные гофры.

вую полость, в которую через воздушные трубки отводится воздух, охлаждающий подшипник и диск турбины. Через горловину *16* (см. фиг. 32), расположенную в нижней части двигателя, этот воздух выбрасывается наружу. Один торец воздухоотводящей коробки зажат между фланцем крышки корпуса газового сборника *7* и направляющим кольцом *9* (см. фиг. 43).

Второй отбортованный фланец расположен между большим фланцем крышки корпуса газового сборника и накладными планками *5*, повышающими жесткость фланца.

Воздухоотводящая коробка сварена из двух основных частей: цилиндрической с фланцем, на котором имеется 36 отверстий под болты, и малого фланца, в свою очередь сваренного из четырех сегментов и имеющего также 36 отверстий.

Воздухоотводящие трубки *6* (см. фиг. 43) изготовлены из листовой жароупорной стали 1Х18Н9Т толщиной 0,5 *мм* с продольным швом сварки. Трубки предназначены для отвода воздуха из системы охлаждения заднего подшипника и диска турбины и из полости барабана *19* в воздухоотводящую коробку.

Воздухоотводящие трубки размещаются между патрубками газового сборника, при этом полость барабана сообщается с полостью воздухоотводящей коробки.

На концах трубок приварены сферические наконечники *28*. Трубки монтируются одним наконечником в бобышках барабана, а другим — в отверстия на крышке газового сборника. Трубки фиксируются специальными фланцами *21*, привернутыми к крышке *7* газового сборника.

Противопожарная трубка *3* выполнена из алюминия АМг-М (см. фиг. 43) и предназначена для гашения загоревшегося двигателя. Она состоит из двух половин, выполненных в форме полуколец, концы которых соединены в двух тройниках. Противопожарная трубка располагается вокруг газового сборника в зоне соединения камер сгорания с корпусом газового сборника. Такое расположение противопожарной трубки продиктовано возможностью прорыва через это соединение топлива и газов при запуске двигателя. Тройники и хомуты, крепящие противопожарную трубку, закреплены жестко на шпильках газового сборника. Трубка имеет два ряда отверстий, равномерно расположенных по окружности, для выхода огнетушительной струи, направленной на места соединения камер сгорания с газовым сборником и на камеры сгорания. На самолете к тройникам трубки присоединяются трубопроводы от пожарного баллона, а управление огнетушителем осуществляется специальным краном.

2. СОПЛОВОЙ АППАРАТ

Сопловой аппарат (см. фиг. 43 и 48) турбины представляет собой кольцевой набор из 54 направляющих лопаток *11*, заключенных между наружной *10* и внутренней *18* обоймами.

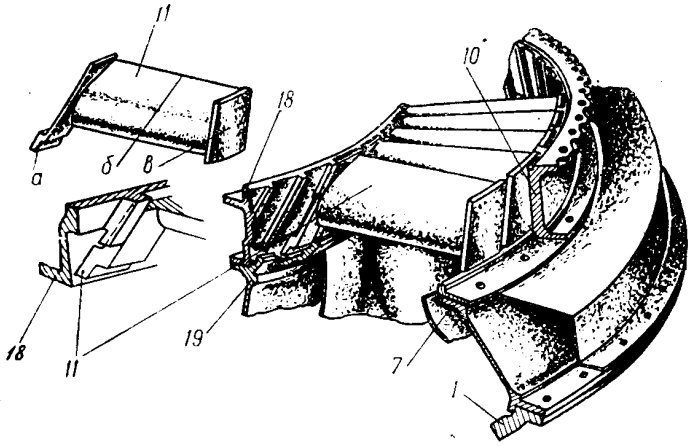
Монтаж лопаток *11* соплового аппарата осуществляется на узле газового сборника без установки наружной обоймы *10* соплового аппарата. После размещения лопаток в пазах внутренней обоймы *18* и фиксации их хвостовиков в ступенчатом фланце барабана *19* газового сборника на сопловой аппарат надевается наружная обойма *10*.

Внутренняя обойма соплового аппарата (фиг. 43 и 49) имеет на наружной по-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

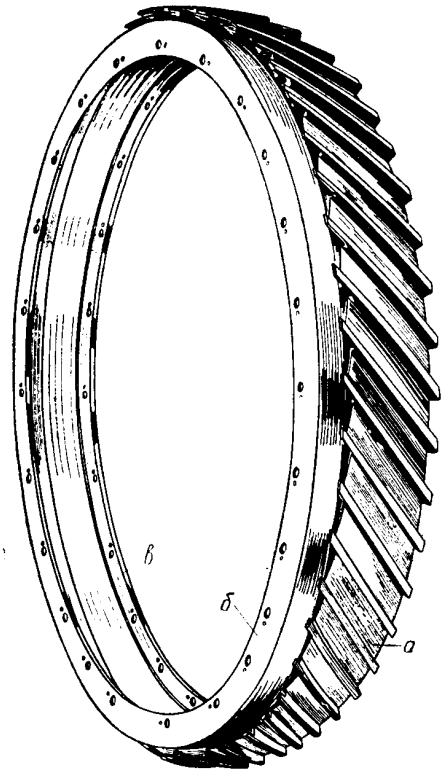
верхности 54 косых паза *а* для размещения малых площадок лопаток и два фланца. Передним фланцем *б* обойма крепится болтами к барабану газового



Фиг. 48. Установка лопаток соплового аппарата

1—корпус газового сборника; *7*—крышка корпуса газового сборника; *10*—наружная обойма соплового аппарата; *11*—лопатки соплового аппарата; *18*—внутренняя обойма соплового аппарата; *19*—барабан газового сборника; *а*—нижняя (внутренняя) площадка; *б*—выходная кромка; *в*—верхняя (наружная) площадка.

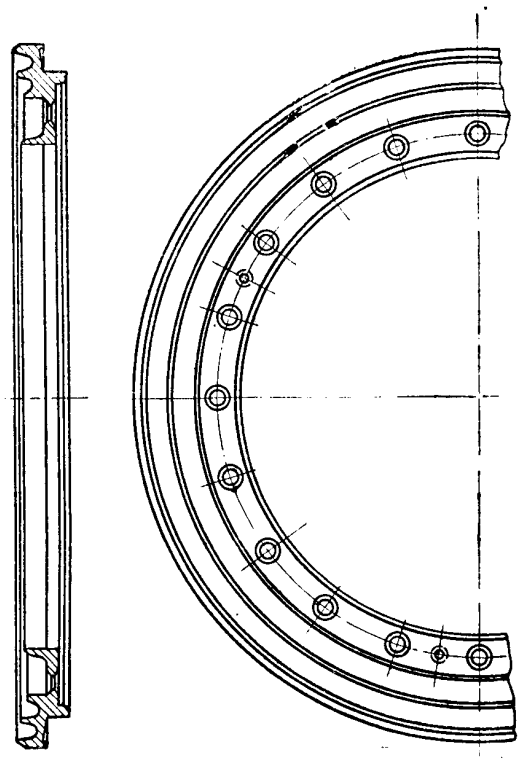
сборника. К заднему фланцу *в* обоймы крепится на болтах лабиринтное уплотнение *14* (фиг. 43 и 50), представляющее собой кольцо с четырьмя гребеш-



Фиг. 49. Внутренняя обойма соплового аппарата.

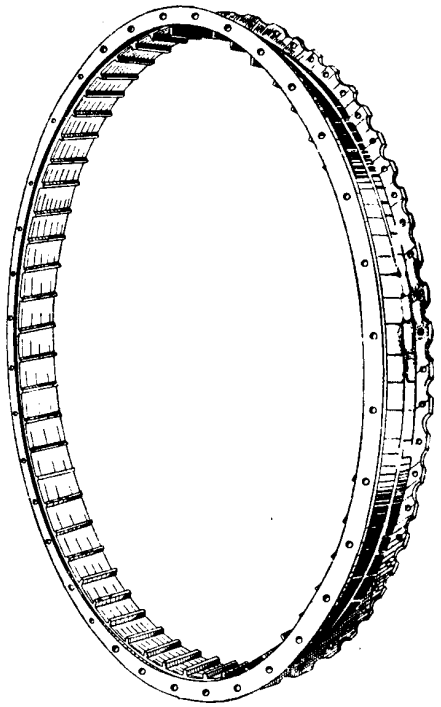
а—косые пазы для размещения малых площадок лопаток; *б*—передний фланец; *в*—задний фланец.

ками на торце. Лабиринтное уплотнение ограничивает проникновение газа из соплового аппарата в полость заднего подшипника. Для регулирования осевого зазора лабиринта ставится дистанционное кольцо *17* необходимой толщины.



Фиг. 50. Лабиринтное уплотнение.

Наружная обойма соплового аппарата (фиг. 51) представляет собой цилиндриче-



Фиг. 51. Наружная обойма.

ское кольцо, ограниченное двумя фланцами; одним из них обойма через направляющее кольцо садится на шпильки крышки газового сборника, другим

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

сопрягается с корпусом турбины. Внутри обойма имеет 54 паза под верхние площадки лопаток. На заднем фланце между отверстиями под болты сделаны 72 выемки для облегчения.

Кольцо лабиринтного уплотнения, внутренняя и наружная обойма соплового аппарата отливаются из жароупорной стали 21-11-2,5 с последующей механической обработкой.

Лопатки соплового аппарата турбины (см. фиг. 48) изготовляются двух групп: 36 лопаток из сплава ВЛ7-45У и 18 — из сплава ЛК-4 с усиленным профилем. Лопатки с усиленным профилем ставятся по две в наиболее горячей зоне газов; лопатки с неусиленным профилем ставятся по четыре в зоне пониженной температуры газов. Профиль пера лопатки — постоянный по высоте, но угол закрутки профиля относительно полок меняется, увеличиваясь от корневой части к периферии. Выходная тонкая кромка *б* профиля прямолинейна и поворот профиля по высоте осуществляется вокруг нее. Перо лопатки ограничено верхней *в* и нижней *а* площадками, с помощью которых лопатка фиксируется в обоймах соплового аппарата. Нижняя площадка лопатки имеет развитый ступенчатый хвостовик, с помощью которого осуществляется фиксация лопатки между торцами ступенчатого фланца барабана и внутренней обоймой. Расположение лопаток в пазах обойм допускает свободное перемещение их во всех направлениях в пределах зазоров. Это обеспечивает надежную работу лопаток при высоких температурах, вызывающих большие расширения лопаток.

Проходное сечение соплового аппарата после сборки подвергается проверке. Замер проходного сечения осуществляется в узле газового сборника специальным приспособлением по специальной инструкции. Величина проходного сечения обеспечивается подбором лопаток соплового аппарата.

3. КОРПУС ТУРБИНЫ

Корпус турбины *12* (см. фиг. 43 и 52) представляет собой кольцо из жароупорной стали 21-11-2,5. Корпус турбины имеет небольшую конусность и ограничен двумя фланцами. Передним фланцем *а* корпус крепится к наружной обойме соплового аппарата, а к заднему фланцу *б* корпуса при помощи телескопического соединения крепится форсажная камера двигателя. На каждом фланце имеется 72 отверстия *в* под болты крепления и 72 выемки между ними для облегчения детали. Чтобы можно было снять корпус турбины, не вынимая ротор турбины, на переднем поясе корпуса выфрезерованы 62 канавки *г* по числу лопаток ротора турбины.

4. РОТОР ТУРБИНЫ

Ротор турбины (фиг. 53 и 25) состоит из вала с шлицевым фланцем, на конце которого крепится диск турбины *7* с лопатками *10*. Диск турбины изготовлен из стальной поковки марки ЭИ-415. По ободу диск имеет 62 «елочных паза», в которых размещаются хвостовики лопаток. Передний a_1 и задний $б_1$ торцы обода проходят окончательную обработку совместно с поставленными лопатками так, что на передней части образовывается лабиринтное уплотнение в виде четырех ступенчатых гребешков. После совместной обработки лопатки вынимаются из пазов для зачистки торцовых заусенцев. Торцы ротора обрабатываются в узле с валом или на ложном валу, обеспечивающем заданные биения лабиринтных проточек относительно опорных шеек вала. Ступица диска турбины развита в два фланца, передний $в_1$ и задний $г_1$. С помощью переднего фланца $в_1$ диск центрируется на вале турбины.

Крутящий момент с диска на вал передается шлицами. Соединение с валом турбины осуществляется восемью болтами *8* (см. фиг. 25), разгруженными от передачи крутящего момента зубчатым венцом *р*. Задний фланец $г_1$ ступицы — технологический и используется при сборке для поддержки и подвески ротора турбины. На торце технологического фланца сделано восемь резьбовых отверстий, которые используются для крепления съемника или подъемного рыма. По образующей заднего фланца расположены резьбовые отверстия $ж_1$ для размещения в них балансировочных пальцев, устанавливаемых при балансировке узла. Передняя часть диска турбины обдувается воздухом, который подается вентилятором обдува. Обдув диска снижает теплопередачу от лопаток турбины через диск к задней опоре подшипника, что создает нормальные условия для работы.

Лопатка (фиг. 54) турбины изготовляется из поковки жаропрочного сплава ЭИ-437Б. Перо лопатки *а* выполнено переменного профиля по высоте. Хвостовая часть лопатки выполнена в виде замка *б* «елочного» типа, который вставляется в аналогичный по форме паз диска турбины. Лопатки ставятся до упора упорным усом в передний торец диска и фиксируются от осевого перемещения пластинчатыми замками *в*, края которых отгибаются на задний торец диска. Лопатки в пазах диска поставлены с зазором, допускающим качку пера в тангенциальном направлении (см. фиг. 53, стрелки *А*) что позволяет самоустанавливаться лопатке при работе турбины так, что центр тяжести вращающейся лопатки станет по направлению действия центробежных сил.

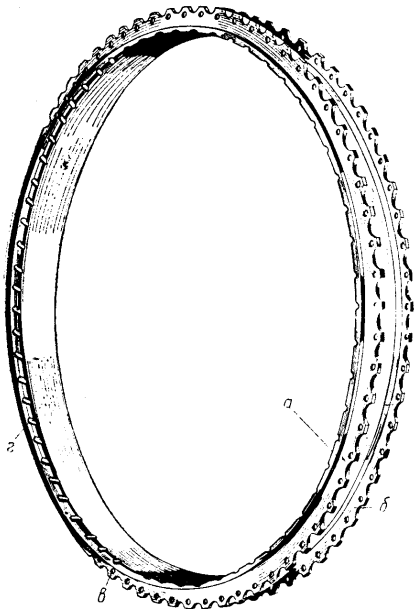
Наружный диаметр облопаченного диска по концам лопаток обрабатывается в узле шлифованием. Комплект лопаток для рабочего колеса подбирается так, чтобы разница их веса не превышала 10 *г*. В диаметрально противоположные пазы диска подбираются лопатки с разностью весов, не превышающей 0,2 *г*, однако по условиям балансировки разрешается ставить в диаметрально противоположные пазы лопатки с разностью весов до 1,5 *г* в количестве 10 шт.

Динамическая балансировка ротора производится в узле с валом турбины.

Обеспечение заданного зазора между диском турбины и внутренним конусом форсажной камеры достигается путем установки регулировочного кольца *29* между фланцами корпуса турбины и форсажной камеры (см. фиг. 43 и 55).

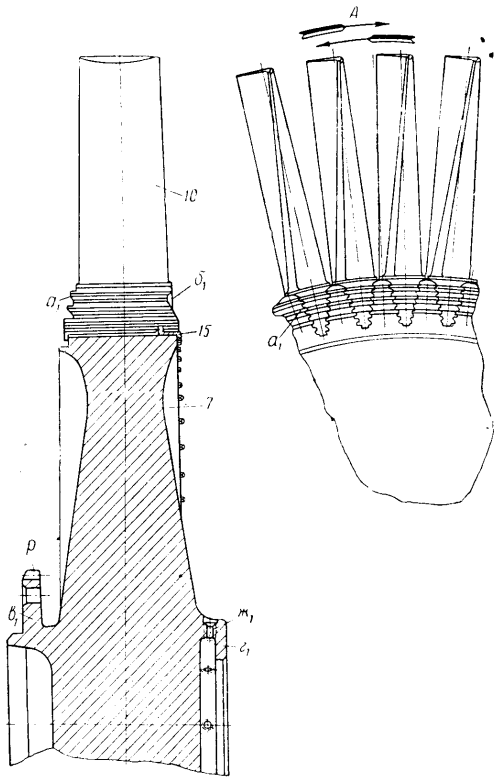
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



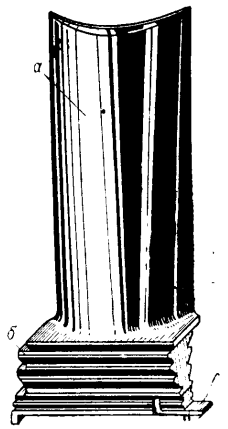
Фиг. 52. Корпус турбины.

а—передний фланец; *б*—задний фланец; *в*—отверстия под болты крепления; *г*—канавки.



Фиг. 53. Диск турбины с лопатками.

7—диск турбины; *10*—лопатка турбины; *15*—замок лопатки турбины; $а_1$—передний торец обода; $б_1$—задний торец обода; $в_1$—передний фланец; $г_1$—задний фланец; *р*—зубчатый венец; $ж_1$—резьбовые отверстия для балансировочных пальцев



Фиг. 54. Лопатка турбины.

а—перо лопатки; *б*—замок «елочного» типа; *в*—пластинчатый замок.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

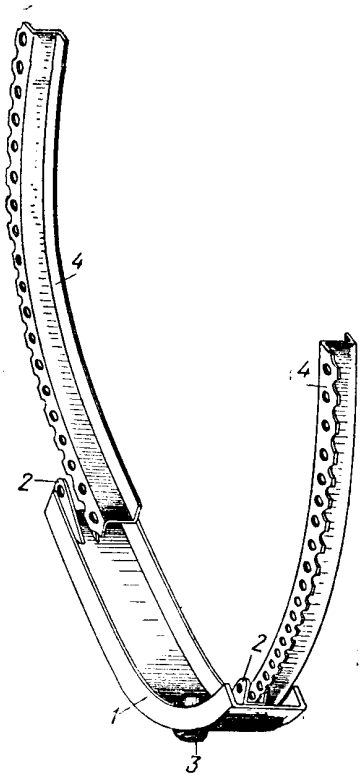


Фиг. 55. Регулировочное кольцо.

5. ТОПЛИВОСБОРНИК С ОТРАЖАТЕЛЯМИ

Для сбора топлива, проникшего через телескопическое соединение форсажной камеры, в нижней части стыка корпуса турбины и форсажной камеры устанавливается топливосборник *30* (см. фиг. 43 и 56), а с правой и левой сторон от него два топливоотражателя *31,* нижние концы которых свешиваются в топливосборник. Топливосборник *1* представлет собой корыто, выполненное из листового материала 1Х18Н9Т толщиной 0,8 *мм* с приваренными к нему петлями *2* для крепления и штуцером *3* для слива топлива. К штуцеру привертывается дренажная трубка самолета, по которой топливо дренируется в атмосферу. Топливосборник крепится на болтах. (первым считается самый нижний болт) и охватывает нижнюю часть стыка на дуге ~60°.

Топливоотражатель *4* представляет собой козырек Z-образного профиля, изготовленный из листового материала 1Х18Н9Т толщиной 0,8 *мм*. Фланец



Фиг. 56. Топливосборник с топливоотражателями.

1—топливосборник; *2*—петля; *3*—штуцер; *4*—топливоотражатель.

топливоотражателя по своей конфигурации соответствует фланцам корпуса турбины и форсажной камеры. Каждый топливоотражатель крепят на 19 болтах.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ГЛАВА VI

ФОРСАЖНАЯ КАМЕРА

Форсажная камера предназначена для получения дополнительной тяги при работе двигателя на форсаже.

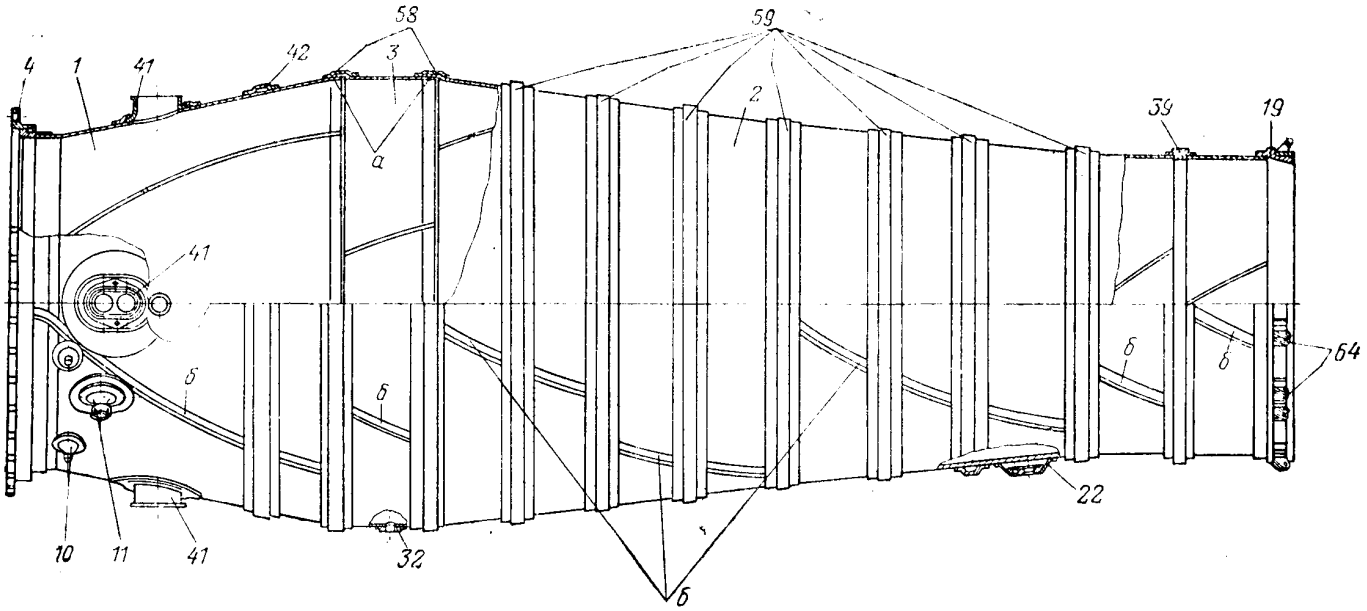
Увеличение тяги двигателя происходит за счет сжигания дополнительного количества топлива в форсажной камере.

Форсажная камера представляет собой трубу, изготовленную из жаропрочной листовой стали 1Х18Н9Т толщиной 1 *мм*. Конструктивно она состоит из трех секций: расширяющейся *1*, кольцевой *3* и суживающейся *2* (фиг. 57), соединенных между собой роликовой сваркой *а* внахлестку. На швы роликовой сварки для усиления поставлены бандажи *58*, привариваемые также роликовой сваркой к секциям трубы форсажной камеры.

Для более рационального раскроя материала каждая из секций имеет на своей образующей один и более сварных швов *б* роликовой сварки внахлестку, которые для увеличения прочности выполнены косыми.

А. РАСШИРЯЮЩАЯСЯ СЕКЦИЯ ТРУБЫ ФОРСАЖНОЙ КАМЕРЫ

В расширяющейся секции *1* трубы форсажной камеры (см. фиг. 57 и 58) происходит понижение скорости газового потока, выходящего из турбины, а также воспламенение и горение дополнительного топлива.



Фиг. 57. Труба форсажной камеры.

1—расширяющаяся секция; *2*—суживающаяся секция; *3*—кольцевая секция; *4*—фланец; *10*—кронштейн крепления капота; *11*—штуцер под термопару; *19*—фланец сопла; *22*—кронштейн под крепление гидроцилиндра; *32*—фланец дренажного штуцера; *39*—опорный фланец; *41*—втулка под стяжные болты внутреннего конуса; *42*—бандаж жесткости расширяющейся секции; *58*—усиливающие бандажи кольцевых роликовых швов *а*; *59*—бандажи жесткости суживающейся секции; *64*—петли крепления створок; *а*—кольцевые швы роликовой сварки; *б*—косые швы роликовой сварки.

Расширяющаяся секция *1* (см. фиг. 57 и 58) представляет собой усеченный конус, который своим меньшим основанием с помощью фланцев телескопического соединения крепится к фланцу корпуса турбины, а большим — приваривается к кольцевой

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

секции *3*. Для увеличения жесткости секции *1* на ее наружной поверхности приварен один бандаж жесткости *42*.

Телескопическое соединение обеспечивает осевое перемещение форсажной камеры при ее линейном расширении от нагрева и дает возможность допускать перекосы осей двигателя и форсажной камеры как при монтаже, так и при работе двигателя.

Телескопическое соединение (см. фиг. 58, узел *А*) состоит из двух колец: кольца телескопа *6* и фланца *4*, изготовленных из стали 21-11-2,5.

Кольцо телескопа *6* приварено к расширяющейся секции *1* и имеет с наружной стороны сферическую поверхность.

Фланец *4* своей внутренней цилиндрической поверхностью сопрягается с наружной сферой кольца телескопа *6* и имеет относительно него свободное осевое перемещение, ограничиваемое буртом *в*.

Фланец *4* имеет 72 отверстия диаметром 7 *мм* под болты *7* крепления форсажной камеры к заднему фланцу корпуса турбины.

Для предохранения телескопического соединения от прорыва газов через зазоры между фланцами турбины и телескопа установлен козырек *5*, изготовленный из листовой стали 1Х18Н9Т толщиной 1,2 *мм*.

Козырек *5* вместе с фланцем *4* крепится к корпусу турбины болтами *7*.

Для уменьшения веса деталей козырек *5* и фланец *4* имеют на наружной поверхности по 72 выфрезерованных канавки *г*, аналогичные канавкам на фланце корпуса турбины (см. фиг. 52).

Поверхность расширяющейся секции трубы форсажной камеры служит местом приварки 18 штуцеров и кронштейнов, имеющих следующие назначения:

восемь кронштейнов *10* (см. фиг. 58), равнорасположенных по окружности с внутренней резьбой М6×1 под винты *9* крепления капота *8*;

четыре штуцера *11*, расположенных под углом 45° к вертикальной и горизонтальной осям камеры, с наружной резьбой М18×1,5 для крепления приемников термопар замера температуры выходящих газов;

штуцер *12*, расположенный под углом 31° к горизонтальной оси камеры с правой стороны по полету, имеющий сферическую внутреннюю расточку (см. фиг. 58, узел *Б*), в которую вставляется сферический вкладыш *40* для крепления трубки *13* подвода топлива к топливному коллектору форсажной камеры;

четыре втулки *41* с овальными внутренними отверстиями под стяжные болты внутреннего конуса, расположенные по две на вертикальной и горизонтальной осях камеры на расстоянии 51 *мм* друг от друга, при этом к одной из втулок, расположенной на горизонтальной оси, с правой стороны по полету приварен штуцер *14* с внутренней резьбой М18×1 для крепления электропровода высокого напряжения, идущего к запальной свече.

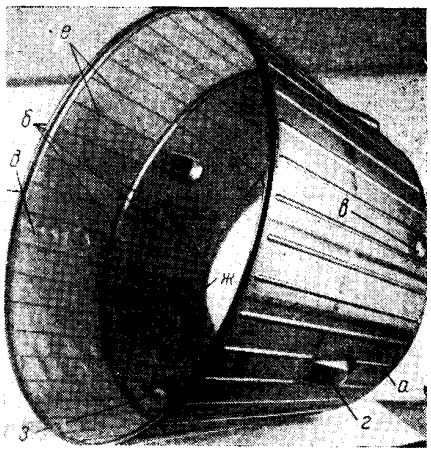
Во внутренней полости расширяющейся секции трубы форсажной камеры размещены (см. фиг. 58) кольцевой стабилизатор *18*, внутренний конус *15*, два стяжных болта *17* и четыре обтекателя *16*.

Расширяющаяся секция трубы камеры и внутренний конус образуют кольцевой диффузор, в котором средняя скорость газового потока уменьшается с 393 до 100 *м/сек*.

1. ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩИЙ КАПОТ

Для уменьшения теплоотдачи в окружающую среду на расширяющуюся секцию форсажной камеры надевается теплоизолирующий капот *8* (см. фиг. 58).

Теплоизолирующий капот (см. фиг. 59) представляет собой усеченный пустотелый конус, изготовленный из листовой стали 1Х18Н9Т толщиной 0,3 *мм*.



Фиг. 59. Теплоизолирующий капот.

а—зиг; *б*—бандажи жесткости; *в*—отверстие под термопару; *г*—фигурная накладка стяжных болтов; *д*—теплоизолирующая ткань; *е*—проволока; *ж*—отверстие под трубку подвода топлива к дополнительному топливному коллектору; *з*—отверстие под провод запальной свечи.

Для жесткости на капоте, на его конической поверхности, сделаны 40 долевых, равнорасположенных по окружности зигов *а*, а на внутренней его поверхности приварены три бандажа жесткости *б*, имеющие на стенках отверстия диаметром 2 *мм* под проволоку *е* крепления теплоизолирующей ткани *д*.

Под штуцеры и кронштейны, имеющиеся на расширяющейся секции трубы, в капоте выполнены следующие отверстия:

со стороны меньшего основания конуса, на расстоянии 8 *мм* от торца — восемь пар равнорасположенных по окружности отверстий диаметром 8 и 3 *мм* под винты *9* и усики контровочных шайб крепления капота к кронштейнам *10* камеры;

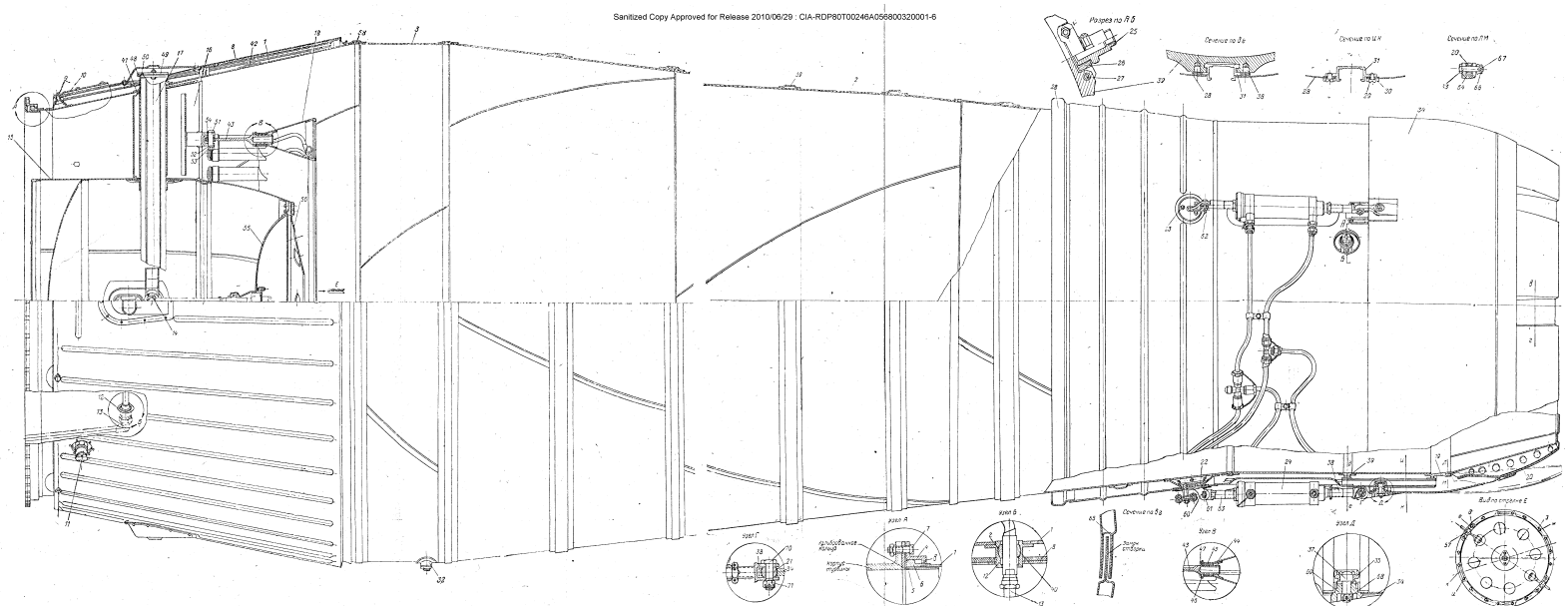
четыре равнорасположенные по окружности отверстия *в* диаметром 38 *мм* под термопары;

одно отверстие *ж* диаметром 52 *мм* под трубку подвода топлива к дополнительному топливному коллектору и четыре овальных окна под стяжные болты крепления внутреннего конуса камеры.

Для обеспечения жесткости капота, в местах выреза отверстий *в* и *ж*, капот окантован приваренными точечной сваркой накладками из листовой стали.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 55. Форсажная камера.

1—расширяющаяся секция; 2—сужающаяся секция; 3—кольцевая секция; 4—фланец; 5—коллектор; 6—малый телескоп; 7—болт; 8—теплозащитный капот; 9—люк; 10—кронштейн крепления капота; 11—штуцер под термопару; 12—штуцер под трубку подвода топлива; 13—трубка подвода топлива; 14—штуцер под электроразъем запальной свечи; 15—внутренний кожух; 16—обтекатель; 17—стяжной болт; 18—кольцевой стабилизатор; 19—фланец сопла; 20—створка; 21—сферическая втулка; 22—опорный кронштейн; 23—болт крепления створки; 24—гидроцилиндр; 25—опорная шайба; 26—подвеска; 27—болт крепления подвески; 28—кожух продольный; 29—кожух кронштейна поворотных створок; 30—кожух кронштейна створки; 31—направляющая ролика люка; 32—фланец хромового штуцера; 33—ось крепления створки; 34—ролик; 35—рычаг; 36—фланец-упорный штифт направляющей; 37—ось крепления рычага; 38—задняя вилка штока поршня гидроцилиндра; 39—опорный фланец; 40—фронтовой вкладыш трубки подвода топлива; 41—втулка стяжного болта; 42—бандаж жесткости расширяющейся секции; 43—кронштейн крепления стабилизатора к обтекателю; 44—большая стабилизатора; 45—втулка стабилизатора; 46—шайба; 47—гайка крепления кронштейна к стабилизатору; 48—фланец втулки стяжного болта; 49—крышка фланца; 50—штуцер проставки; 51—болт крепления кронштейна трубопровода к обтекателю; 52—труба; 53—гайка; 54—сферический наконечник кронштейна; 55—перегородка; 56—люк; 57—кронштейн проушин фермуры; 58—усиливающий бандаж кольцевого роликового пояса; 59—бандажи жесткости суживающейся секции; 60—серьга крепления гидроцилиндра; 61—сферический вкладыш; 62—труба подвода топлива к форсажным кольцам; 63—кольцевая полка; 64—опорная шайба; 65—проставка; 66—гайка крепления оси ролика люка; 67—гибкий шланг; 68—болт крепления задней вилки гидроцилиндра к кронштейну люка; 69—болт крепления передней вилки гидроцилиндра к кронштейну люка; 70—фланец; а—бурт фланца; з—сферическая расточка штуцера; 3—болт крепления перегородки; 3а—контрольная шайба; и—болт крепления перегородки и экрана к внутреннему кожуху; к—сферическая контрольная шайба.

Зак. 238.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6
FOR OFFICIAL USE ONLY

Для предотвращения прорыва газов овальные окна в капоте закрыты фигурными накладками *г*, приклепанными к капоту.

Ввод провода запальной свечи производится через отверстие *з* диаметром 34 *мм*, выполненное в одной горизонтальной фигурной накладке, которое для жесткости также окантовано приваренной накладкой.

Внутри капота уложена теплоизолирующая ткань КВ-14 *д* толщиной 2 *мм*. Концы ткани по образующей сшиваются асбестовой нитью диаметром 1—1,5 *мм*.

Крепление ткани к капоту производится проволокой *е* диаметром 1 *мм* из стали 1Х18Н9Т. Проволока, пропущенная через отверстия всех трех бандажей жесткости *б*, укладывается по всей длине капота в долевые зиги *а*, причем проволока каждой пары зигов вяжется в отдельный узел.

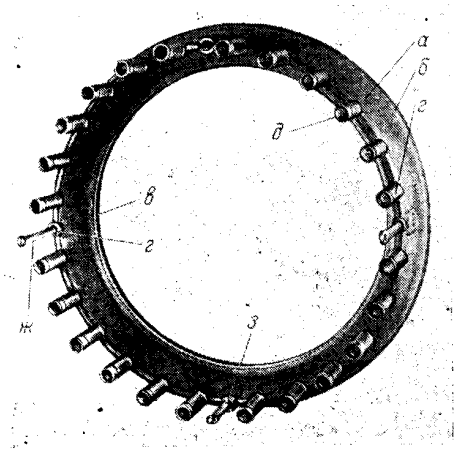
Теплоизолирующая ткань *д* в местах отверстий в капоте вырезается и крепится к капоту стальными накладками с помощью заклепок.

Крепление капота к форсажной камере осуществляется восемью винтами *9* с резьбой М6×1, контрящимися одиночными контровочными шайбами.

2. СТАБИЛИЗАТОР

Кольцевой стабилизатор (фиг. 60) предназначен для стабилизации процесса горения дополнительного топлива в форсажной камере. Выполнен он в виде V-образного кольца *а*, в основании которого имеются 24 отверстия под кожухи *г* форсунок дополнительного топливного коллектора и четыре отверстия под бобышки *е* крепления кронштейнов *ж*.

Кольцо *а* изготовляется из жаропрочной стали ЭИ-435 толщиной 0,8 *мм*. Для жесткости к кольцу шаговой роликовой сваркой привариваются две



Фиг. 60. Кольцевой стабилизатор.

а—кольцо; *б*—наружная кромка; *в*—внутренняя кромка; *г*—кожух под форсунку дополнительного топливного коллектора; *д*—наконечник; *е*—бобышка; *ж*—кронштейн; *з*—гайка.

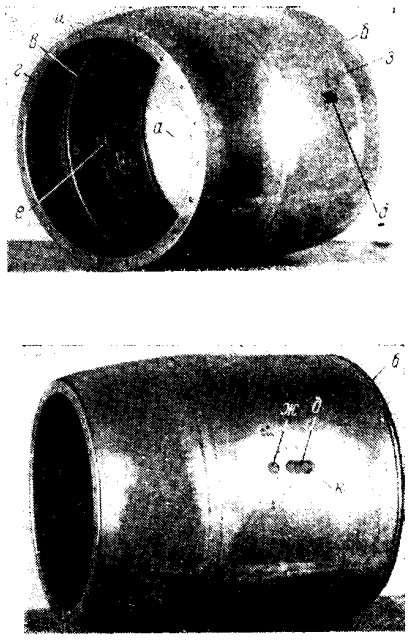
кромки — наружная *б* и внутренняя *в*, представляющие собой точеные кольца из жаропрочных сталей (наружная — из стали ЭИ-435; внутренняя — из стали 21-11-2,5).

В 24 отверстия кольца стабилизатора вставляются и привариваются точечной сваркой кожухи *г* под форсунки дополнительного топливного коллектора, оканчивающиеся приваренными к ним также точечной сваркой наконечниками *д*, имеющими внутреннюю сферическую расточку. В другие четыре отверстия кольца *а* под кронштейны *43* (см. фиг. 58, узел *В*) крепления самого стабилизатора вставляются и привариваются точечной сваркой бобышки *44* (см. фиг. 58, узел *В*) с резьбовыми отверстиями М18×1,5 и втулки *45*, на торцах которых имеются по четыре прорези.

Кронштейны *43* своими резьбовыми концами на определенную длину ввертываются в бобышки *44* кольца стабилизатора и контрятся гайками *47*, под которые ставятся шайбы *46*. Раскернением шайб *46* в пазы гаек *47* и втулок *45* обеспечивается надежная контровка кронштейнов *43*.

3. ВНУТРЕННИЙ КОНУС

Внутренний конус (фиг. 61) состоит из пустотелого усеченного конуса *з*, изготовленного из листовой стали ЭИ-435 толщиной 1 *мм*, внутри которого



Фиг. 61. Внутренний конус.

а—днище; *б*—кольцо; *в*—обруч; *г*—фланец конуса; *д*—отверстие под стяжной болт; *е*—кронштейн изолятора токоподводящего стержня; *ж*—отверстие под стержень; *з*—конус; *и*—резьбовые отверстия; *к*—втулка под стяжной болт.

со стороны большего основания приварено сферическое днище *а*, изготовленное из листовой стали 1Х18Н9Т толщиной 1 *мм*. Кроме этого, для увеличения жесткости конуса внутри к нему приварен обруч *в*, к торцу большего основания — кольцо *б*, а к торцу меньшего основания — фланец конуса *г*. Фланец конуса *г* имеет 20 резьбовых отверстий *и* М8×1,25 для крепления перегородки.

Внутренний конус *15* (см. фиг. 58) крепится к расширяющейся секции трубы форсажной камеры

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

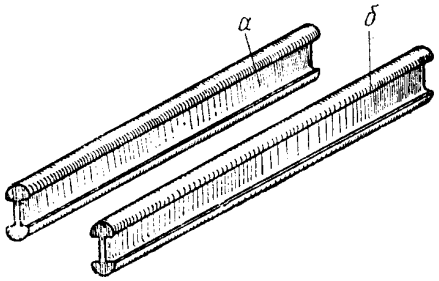
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

стяжными болтами *17*, под которые в конусе имеются четыре овальных отверстия *д* (см. фиг. 61), а для направления стяжного болта внутри конуса приварены четыре втулки *к*. Кроме втулок, внутри конуса приварен кронштейн *е* изолятора токоподводящего стержня запальной свечи камеры, под который в стенке конуса имеется отверстие *ж*.

4. СТЯЖНЫЕ БОЛТЫ

Два стяжных болта (фиг. 62), имеющие овальное, двухтавровое сечение, располагаются на горизонтальной и вертикальной осях расширяющейся секции камеры на расстоянии 51 *мм* друг от друга, благодаря чему вертикальный болт *а* длиннее горизонтального *б* на 22 *мм*.

Для устранения возможности прорыва газов в зазоры между стяжными болтами и втулками *и*, а также для предохранения стяжных болтов от выпадания на фланцы *48* втулок *41* (см. фиг. 58) с помощью двух болтов с гайками М5×0,8 закрепляются крышки *49*, под которые проложены латунные прокладки *50*.



Фиг. 62. Стяжные болты.

а—вертикальный; *б*—горизонтальный.

Для уменьшения сопротивления газовому потоку на стяжные болты надеваются четыре обтекателя *16* (см. фиг. 58).

5. ОБТЕКАТЕЛЬ

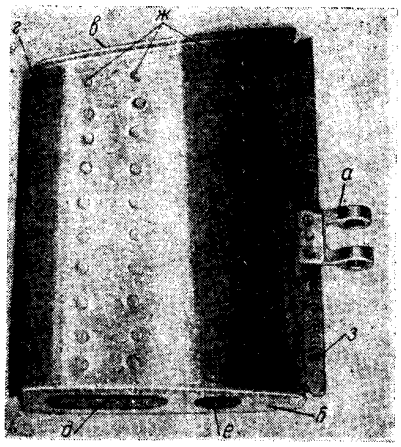
Обтекатель (фиг. 63) изготовлен из листовой стали ЭИ-435 толщиной 1 *мм*, наружная поверхность *г* которого имеет овальную форму.

Для жесткости обтекателя на всей его длине приварены точечной сваркой *ж*: планка *е* и втулка *д*, служащая одновременно опорой стяжному болту.

Со стороны тонкой кромки *з* к обтекателю приваривается петля *а*, предназначенная для крепления к нему стабилизатора с дополнительным топливным коллектором.

Сверху и снизу к обтекателю привариваются крышка *в* и днище *б*. Обтекатели свободно надеваются на стяжные болты и от радиального перемещения ограничиваются с одной стороны внутренним конусом, а с другой — расширяющейся секцией трубы форсажной камеры.

Крепление стабилизатора с дополнительным топливным коллектором к четырем обтекателям осуществляется следующим образом (см. фиг. 58): ушки кронштейнов *43* стабилизатора входят в петли обтекателей *16* и скрепляются между собой с помощью специальных болтов *51*, шайб *52* и корончатых гаек *53* резьбой М6×1.



Фиг. 63. Обтекатель.

а—петля; *б*—днище; *в*—крышка; *г*—обтекатель; *д*—втулка стяжного болта; *е*—планка жесткости; *ж*—швы точечной сварки; *з*—тонкая кромка обтекателя.

Гайки *53* контрятся шплинтами диаметром 1,3 *мм* из стали 1Х18Н9Т.

Для обеспечения соосности обтекателей и стабилизатора и устранения перекосов в расточки ушков кронштейнов *43* вставляются сферические вкладыши *54*.

6. ПЕРЕГОРОДКА

Перегородка внутреннего конуса (фиг. 64) состоит из перегородки *а*, фланца *б* и корпуса *в* запальной свечи с фланцем *г*.

Перегородка *а* изготовляется из листовой стали ЭИ-435 толщиной 1 *мм* и имеет сферическую форму, которая придает перегородке большую жесткость, предохраняя ее от коробления.

Фланец *б*, точеный из стали ЭИ-435, приваривается к перегородке *а* роликовой сваркой *д* внахлестку. Фланец *б* центрируется по внутренней расточке фланца конуса *15* (см. фиг. 58) и для крепления к нему имеет 20 пар отверстий *е* диаметром 8,5 *мм* и *ж* диаметром 4,2 *мм* под болты и усики контровочных шайб.

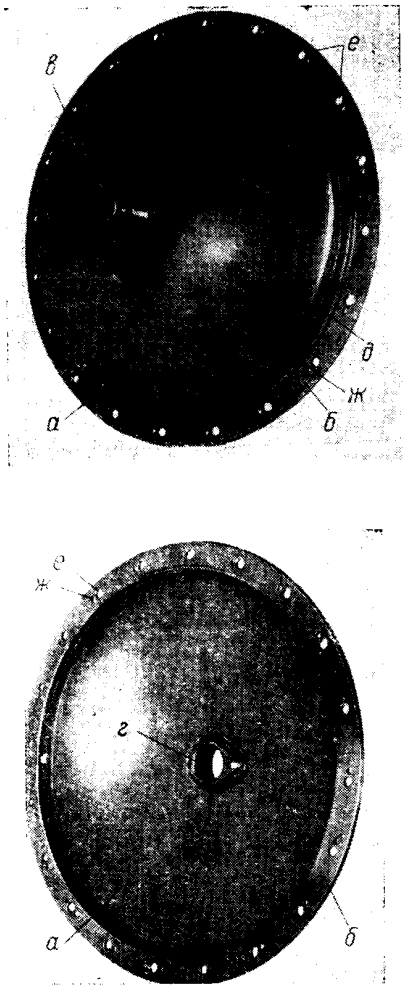
Корпус *в* запальной свечи приваривается точечной сваркой к фланцу *г* и вставляется в отверстие, выполненное в центре сферы перегородки *а*. Крепление корпуса свечи производится приваркой фланца *г* к перегородке *а*.

С наружной стороны к фланцу перегородки *55* (см. фиг. 58) крепится экран *56*, являющийся дополнительным стабилизатором пламени, обеспечивающий надежное включение форсажа на высотах

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

до 15 000 *м* при минимальных скоростях полета самолета ($V_{пр}$=300 *км/час*).



Фиг. 64. Перегородка.

а — перегородка; *б*—фланец; *в*—корпус запальной свечи; *г*—фланец корпуса запальной свечи; *д*—шов роликовой сварки; *е*—отверстия под болты крепления перегородки; *ж*—отверстия под усики контровочных шайб.

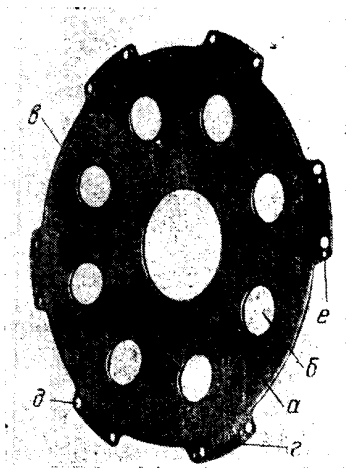
7. ЭКРАН

Экран (фиг. 65) изготовлен из листовой стали ЭИ-435 толщиной 1,5 *мм* и имеет форму усеченного конуса *а*, на образующей поверхности которого имеются восемь отверстий *б* диаметром 40 *мм*.

Со стороны большего основания *в* экран имеет шесть отбортованных лапок *г* для крепления экрана к перегородке.

Две лапки *г* имеют по два отверстия *д* диаметром 8,5 *мм*, а остальные четыре лапки имеют, кроме отверстий *д*, еще по два отверстия *е* диаметром 4,2 *мм*.

Экран и перегородка к фланцу внутреннего конуса крепятся следующим образом (см. фиг. 58, вид по стрелке *Е*): восемью болтами *ж* крепится только одна перегородка, контрятся болты *ж* одиночными контровочными шайбами *з*; восемью болтами *и* крепятся одновременно перегородка и экран, болты *и* контрятся сдвоенными контровочными шайбами *к*; четырьмя болтами *д*, которыми, кроме перегородки и экрана, к фланцу внутреннего конуса крепятся еще два кронштейна *57* пусковых форсунок дополнительного топливного коллектора. Болты *д* контрятся одиночными шайбами *е*.



Фиг. 65. Экран.

а—конус; *б*—отверстия для облегчения; *в*—большое основание конуса; *г*—лапка для крепления экрана; *д*—отверстие под болт крепления; *е*—отверстие под усик контровочной шайбы.

Болты *ж* и *и* имеют одинаковую длину, а болты *д* длиннее их на 4 *мм*, резьба же у всех болтов одинаковая — М8×1,25. Контровочные шайбы *з* и *е* одного размера.

Б. КОЛЬЦЕВАЯ СЕКЦИЯ ТРУБЫ ФОРСАЖНОЙ КАМЕРЫ

Кольцевая секция *3* (см. фиг. 57) трубы форсажной камеры служит для соединения между собой в одно целое расширяющейся и суживающейся секций форсажной камеры с помощью роликовой сварки внахлест.

В нижней части кольцевой секции имеется отверстие диаметром 14 *мм*, у которого приваривается фланец *32* с двумя резьбовыми отверстиями М6×1 для крепления фланца трубки слива дренажного топлива, скопившегося в трубе форсажной камеры при неудавшихся запусках двигателя.

В. СУЖИВАЮЩАЯСЯ СЕКЦИЯ ТРУБЫ ФОРСАЖНОЙ КАМЕРЫ

В суживающейся секции трубы форсажной камеры происходит догорание дополнительного топлива и повышение скорости газов.

Суживающаяся секция *2* (см. фиг. 57 и 58) представляет собой усеченный конус, приваренный большим основанием к кольцевой секции *3* трубы. Заканчивается суживающаяся секция цилиндрическим участком, на котором приварены два фланца: опорный *39* и фланец сопла *19*.

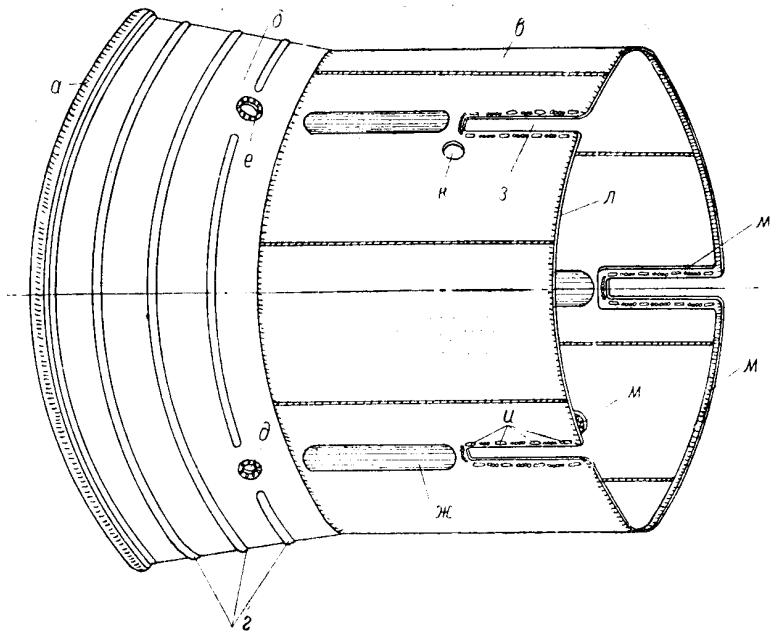
Для увеличения жесткости суживающейся секции на ее поверхности приварены семь кольцевых бандажей жесткости *59*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

В конце конической поверхности суживающейся секции приварены три опорных кронштейна *22*, к которым тремя болтами *23* крепятся серьги *60*. К ним с помощью сферических вкладышей *61* и болтов *62* крепятся передние вилки *63* гидроцилиндров *24* гидропривода регулируемого сопла.

Опорный фланец *39* (см. фиг. 57 и 58) представляет собой кольцо, точеное из стали 21-11-2,5, имеющее пять фрезерованных пазов, три из которых предназначены для крепления направляющих *31* роликов кока и два паза — для крепления подвесок *26* двумя болтами *27*, имеющими резьбу М6×1.



Фиг. 66. Кожух продувки.

а—бандаж; *б*—коническая секция; *в*—цилиндрическая секция; *г*—три кольцевых зига; *д*—отверстие под опорный кронштейн; *е*—накладка; *ж*—углубление под гидроцилиндр; *з*—вырез под направляющую ролика кока; *и*—овальные отверстия крепления кожуха к направляющей; *к*—отверстие под опорную цапфу; *л*—выходная кромка; *м*—окантовочные накладки.

В подвески *26* ввертываются опорные цапфы *25*, на которые устанавливаются ролики для крепления форсажной камеры на самолете.

Фланец сопла *19* также является точеным кольцом из стали 21-11-2,5 и имеет три фрезерованных паза под направляющие *31* роликов кока и восемь пар приваренных петель *64* для крепления створок *20* регулируемого сопла к суживающейся секции трубы.

Три точеные из стали 1Х18Н9Т направляющие *31* роликов кока вставляются в фасонные пазы опорного фланца *39* и фланца сопла *19*. От осевого перемещения каждая направляющая удерживается двумя штифтами *36*, фиксирующимися в отверстиях опорного фланца *39*. Выпаданию штифтов *36* из отверстий препятствует устанавливаемый на трубу и прикрепленный к направляющим *31* кожух продувки *28*.

Суживающаяся секция трубы форсажной камеры тепловой изоляции не имеет.

Охлаждение суживающейся секции и защита самолета от теплового нагрева во время работы двигателя производится потоком воздуха, который проходит между стенками трубы форсажной камеры и самолетным кожухом обдува во время полета благодаря скоростному напору.

Часть воздуха, поступающего для охлаждения трубы форсажной камеры, проходит между внутренней и наружной стенками створок регулируемого сопла и охлаждают их.

Продолжением самолетного кожуха обдува на двигателе является кожух продувки *28*, установленный на выходном конце суживающейся секции трубы форсажной камеры.

Кожух продувки (фиг. 66) изготовлен из листовой стали 1Х18Н9Т толщиной 0,6 *мм* и состоит из трех частей: бандажа *а*, конической секции *б* и цилиндрической секции *в*, соединенных между собой роликовой сваркой внахлестку.

Профилированный бандаж *а* придает жесткость входной кромке кожуха.

Коническая секция *б* кожуха имеет для жесткости три кольцевых зига *г* и три отверстия *д* под опорные кронштейны *22* (см. фиг. 58) крепления гидроцилиндров. Отверстия *д* для жесткости кожуха в местах выреза отверстий окантованы с двух сторон накладками *е* из листовой стали, приваренными к кожуху точечной сваркой.

Цилиндрическая секция *в* кожуха имеет гладкую поверхность, на которой выполнены три равнорасположенных по окружности углубления *ж* для размещения гидроцилиндров, три выреза *з* под направляющие роликов кока с восемью овальными отверстиями *и* под болты крепления кожуха к направляющим роликов кока и двумя отверстиями *к* для опорных цапф форсажной камеры.

Вырезы *з*, выходная кромка *л* кожуха и отверстия *к* окантованы для жесткости накладками *м* из листовой стали.

Кожух продувки с помощью шести прямоугольных накладок *30* (см. фиг. 58) крепится к каждой направляющей *31* винтами *29*, имеющими резьбу М4×0,7. Винты *31* контрятся раскернриванием накладок *30* в пазы винтов.

Г. РЕГУЛИРУЕМОЕ СОПЛО

Регулируемое сопло предназначено для изменения проходных сечений на выходе газового потока из трубы форсажной камеры при работе двигателя с форсажем и без него. Сопло может быть только в двух положениях: закрыто — минимальное проходное сечение, открыто — максимальное проходное сечение.

Регулируемое сопло форсажной камеры (см. фиг. 58) состоит из восьми створок *20* и кока *34* с тремя роликами *35*.

Выходной диаметр сопла определяется положением кока, который позволяет изменить его в пределах от 540 до 630 *мм*.

При движении кока вперед (по направлению полета) кольцо кока сжимает створки, благодаря чему при его крайнем положении в этом направлении образуется минимальное проходное сечение сопла.

При движении кока назад (против направления полета) кольцо кока освобождает створки, которые под воздействием сил выходящих газов раз-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

жимаются и при крайнем положении кока образуют максимальное проходное сечение регулируемого сопла.

Движения кока в переднее и заднее положение создаются перемещениями штоков силовых гидроцилиндров гидропровода регулируемого сопла.

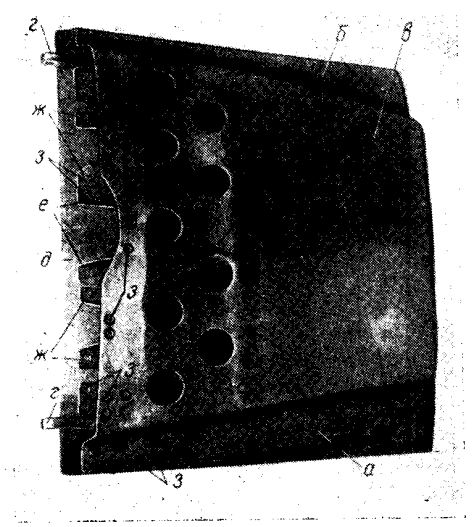
1. СТВОРКА

Створка (фиг. 67), изготовленная из листовой жаростойкой стали, представляет собой жесткую коробку сварной конструкции, которая обеспечивает ей достаточную прочность и возможность охлаждения набегающим потоком воздуха.

Внутренняя *д* и наружная *в* стенки створки образуют боковые стенки коробки в виде полок, одна из которых выполнена в виде П-образного паза *а*, а другая плоская *б*. В собранном виде плоская полка одной створки входит в П-образный паз другой, образуя таким образом замок (см. фиг. 58), предохраняющий место стыка от прорыва газов в атмосферу.

Внутренняя стенка *д*, изготовленная из стали ЭИ-435 толщиной 1 *мм*, имеет коническую форму, образующую конфигурацию проточной части сопла.

Наружная стенка *в*, изготовленная из стали 1Х18Н9Т толщиной 1 *мм*, имеет профилированную поверхность, обеспечивающую плотное прилегание створки к кольцу кока по всей ее поверхности при перемещениях кока, а также дает возможность получения необходимого закона изменения сечения на срезе сопла при поступательном движении кока.



Фиг. 67. Створка.

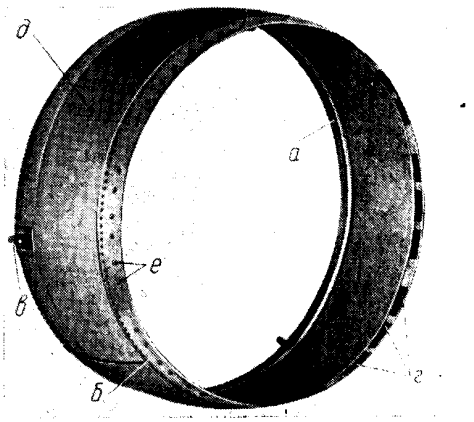
а—П-образная полка; *б*—плоская полка; *в*—наружная стенка; *г*—петля; *д*—внутренняя стенка; *е*—продольное ребро жесткости; *ж*—ребро жесткости; *з*—швы точечной сварки.

Для жесткости створки между внутренней и наружной стенками привариваются точечной сваркой *з* одно ребро жесткости *е* вдоль всей длины створки, два ребра *ж* с каждого края створки и стенка паза *65* (см. фиг. 58) в П-образную полку — стенку створки. Кроме того, к внутренней и наружной стенкам приварены точечной сваркой *з* две петли *г* для крепления створки к петлям *64* (см. фиг. 57) фланца сопла *19* с помощью оси *33* (см. фиг. 58), опорной втулки *66* и шплинта *67* диаметром 3 *мм*. Трущаяся поверхность створки для предохранения от задиров хромируется.

2. КОК

Кок (фиг. 68) состоит из насадка *д*, бандажа *а*, кольца *б* и трех кронштейнов *в*, равнорасположенных по окружности.

Насадок *д*, изготовленный из листовой стали толщиной 1 *мм*, имеет вид усеченного конуса, к боль-



Фиг. 68. Кок.

а—бандаж; *б*—кольцо; *в*—кронштейн; *г*—медные пластины; *д*—насадок; *е*—заклепки.

шему основанию которого приваривается точечной сваркой *ж* жесткий бандаж *а* из листовой стали 1Х18Н9Т толщиной 1,4 *мм*, а к меньшему основанию — кольцо *б* из стали 21-11-2,5.

К внутренней поверхности кольца *б* прикленаны каждая двумя заклепками *е* 24 медных пластины *г*.

Внутренние поверхности пластин *г* и бандажа *а* имею насечку, которая при изготовлении и сборке двигателя на заводе-изготовителе покрывается графитовой смазкой. Хромированная поверхность наружной стенки каждой створки, соприкасаясь с тремя медными пластинами кока, образуют такую трущуюся пару, которая успешно работает в условиях больших температур и больших нагрузок без дополнительной смазки.

Кронштейны *в* вваривaются в вырезы бандажа *а* и насадка *д* и служат с одной стороны для крепления передних вилок *38* (см. фиг. 58) штоков поршней силовых гидроцилиндров *24*, а с другой стороны — для крепления трех роликов *35*. Ушко кронштейна кока *34* крепится с задней вилкой *38* при помощи сферической втулки *21*, болта *70* и гайки *71*, контрящейся жаропрочной проволокой.

3. РОЛИК

Ролик (фиг. 69) вытачивается из чугуна НХТ и имеет наружную сферическую поверхность *а*, внутреннюю расточку *б* под головку оси *37* (см. фиг. 58) и внутреннюю цилиндрическую поверхность *в* для посадки ролика на ось.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Ролики *35* крепятся к кронштейнам кока *34* с помощью эксцентриковых осей *37* и гаек *68*, контрящихся шплинтами *69* (см. фиг. 58).

Ролики *35* входят в направляющие *31* и предохраняют кольцо кока *34* от радиального перемещения при его поступательном движении.



Фиг. 69. Ролик.

а—сферическая поверхность; *б*—внутренняя расточка; *в*—цилиндрическая посадочная поверхность.

Положение ролика в его направляющей устанавливается поворотом эксцентриковой части оси *37* относительно ролика, вследствие чего ролик может свободно перемещаться по направляющей *31* без заедания и задиров.

Д. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРИВОД РЕГУЛИРУЕМОГО СОПЛА

Гидравлический привод предназначен для управления регулируемым соплом при работе двигателя с форсажем и без него.

В гидропривод (фиг. 70) входят три силовых гидроцилиндра *1*, гидроэлектроклапан *2* типа ГА-13/3М и трубопроводы *3*. Гидроэлектроклапан установлен в гидравлической системе самолета.

Из самолетной системы гидросмесь попадает под давлением ≈ 150 *кг/см*^{2} к гидроэлектроклапану ГА-13/3М, который имеет двухпозиционный золотник, управляемый соленоидом. При работе двигателя без включения форсажа гидросмесь из гидроэлектроклапана *2* подается под давлением по трубопроводам *3* и сообщает гидросистему самолета с полостью *Б* силовых гидроцилиндров. Таким образом, гидросмесь в полостях *Б* силовых гидроцилиндров остается под давлением и задние штоки гидроцилиндров остаются в крайнем левом положении. Такое положение штоков удерживает кок также в крайнем левом положении, что соответствует минимальному проходному сечению регулируемого сопла. В этом случае полости *В* силовых гидроцилиндров соединяются со сливом в бак самолета.

При включении форсажа соленоид гидроэлектроклапана *2*, перемещая золотник, соединяет полости *В* силовых гидроцилиндров с гидравлической системой самолета, а полости *Б*—со сливом. В этом случае гидросмесь попадает в полости *В*. Поршни силовых гидроцилиндров под давлением гидросмеси передвигаются в крайнее правое положение вместе с коком, который освобождает створки, и они под действием силы давления газов раскрываются. Это положение соответствует максимальному открытию створок (максимальное проходное сечение) регулируемого сопла.

Для установления синхронности работы силовых гидроцилиндров в системе гидропривода имеются жиклеры *4*.

Синхронность работы гидроцилиндров и время перемещения кока обеспечиваются подбором жиклеров при стендовых испытаниях двигателя. Силовой гидроцилиндр и жиклеры после подбора клеймят одним номером комплекта.

Силовой гидроцилиндр

Стакан *1* (фиг. 71) цилиндра вытачивается из стали 30ХГСА и представляет собой пустотелый цилиндр, в дне которого имеется отверстие с тремя кольцевыми проточками, в которые вставляются три резиновых уплотняющих кольца *2* для предотвращения вытекания гидросмеси наружу.

Внутри стакана цилиндра находится поршень *3*, шток которого через отверстие дна цилиндра выходит наружу. Поршень *3* разделяет полость цилиндра на две части, а для устранения возможности перетекания смеси из одной полости в другую на поршне сделаны две проточки, в которые вставляются резиновые уплотняющие кольца *4*.

В цилиндр вставляется заглушка *5*, имеющая две наружные и две внутренние проточки, в которые также вставляются резиновые уплотняющие кольца *4* и *6*, предохраняющие второй конец гидроцилиндра от вытекания гидросмеси наружу.

Заглушка *5* к цилиндру крепится с помощью гайки *7*, контрящейся проволокой *13*.

Передняя вилка *8* своим резьбовым концом М16×1,5 ввертывается во внутреннюю резьбу заглушки *5* и является ограничителем хода поршня *3*, а также служит для крепления цилиндра к серьгам *60* опорных кронштейнов *22* (см. фиг. 58) форсажной камеры. Контрится передняя вилка гайкой *9*.

Задняя вилка *11*, к которой присоединяется кронштейн кока регулируемого сопла, ввертывается в резьбу М12×1,5 штока поршня *3* и контрится гайкой *10*.

Соединение трубок гидропривода осуществляется с помощью двух тройников *5* и крестовины (четверника) *6* (см. фиг. 70 узлы *А* и *Г*).

Регулирующими элементами проходных сечений регулируемого сопла являются передняя *8* и задняя *11* вилки, каждая из которых по длине изготовляется трех размеров для удобства регулировки проходных сечений регулируемого сопла при испытании двигателя на стенде завода-изготовителя.

Во избежание перекоса кока поворот регулируемых элементов производится на одинаковое число оборотов у всех трех силовых гидроцилиндров.

Регулирование диаметра сопла осуществляется путем ввертывания и отвертывания передних и задних вилок.

Для уменьшения диаметра регулируемого сопла только в открытом положении производится ввертывание передних вилок.

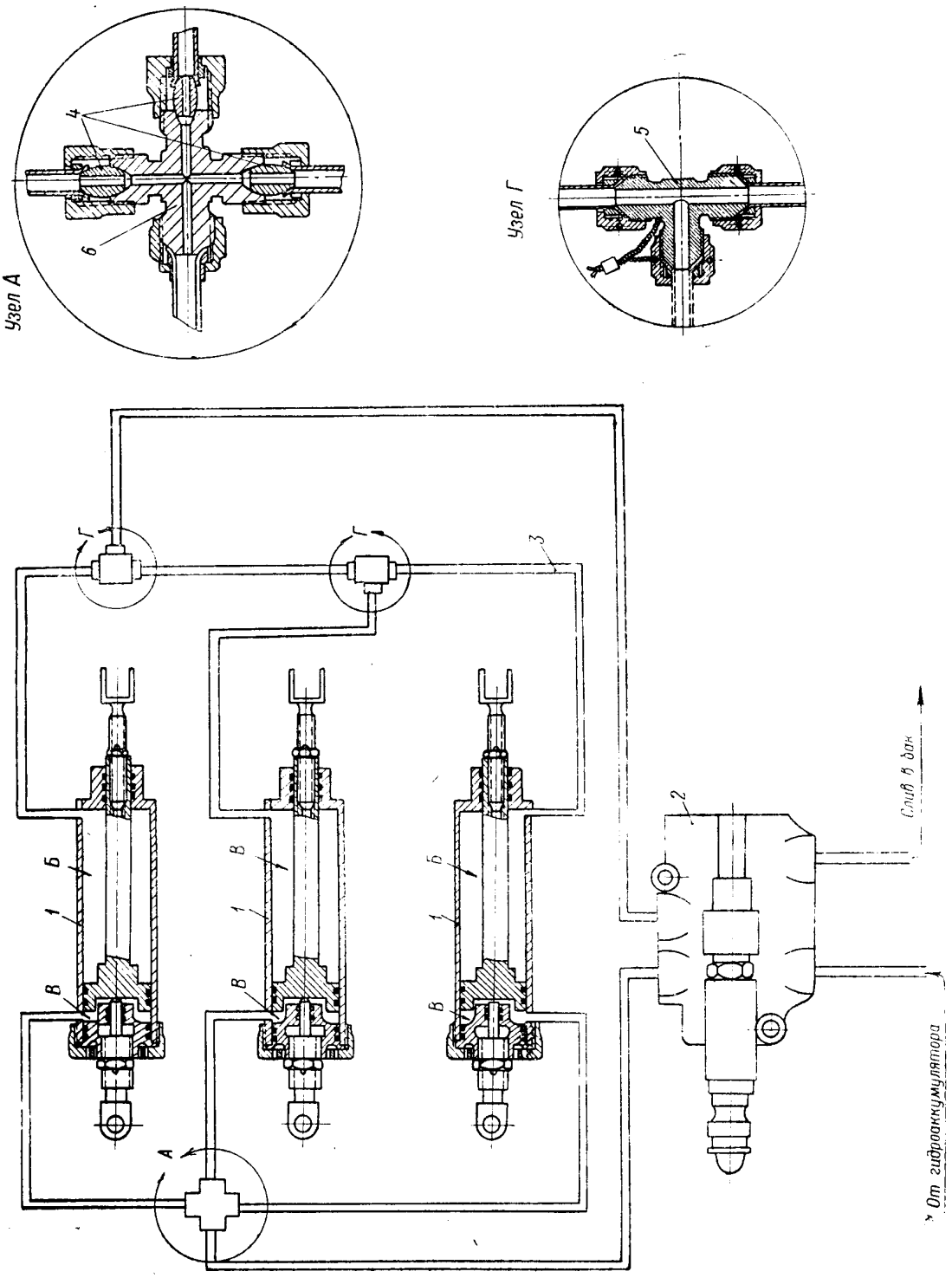
Для уменьшения диаметра сопла только в закрытом положении задние вилки ввертываются, а передние вывертываются на ту же величину, чтобы сохранить неизменным диаметр сопла в открытом положении.

Для одновременного уменьшения диаметра сопла в открытом и закрытом положении на одну и ту же величину ввертываются задние вилки.

Увеличение диаметра сопла производится в обратном порядке. Один полный оборот вилок изменяет диаметр регулируемого сопла на 1,5 *мм*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 70. Схема гидропривода регулируемого сопла.

1 — силовой гидроцилиндр; *2* — гидроэлектроклапан типа ГА-13/3М; *3* — трубопровод; *4* — жиклер; *5* — тройник; *6* — крестовина.

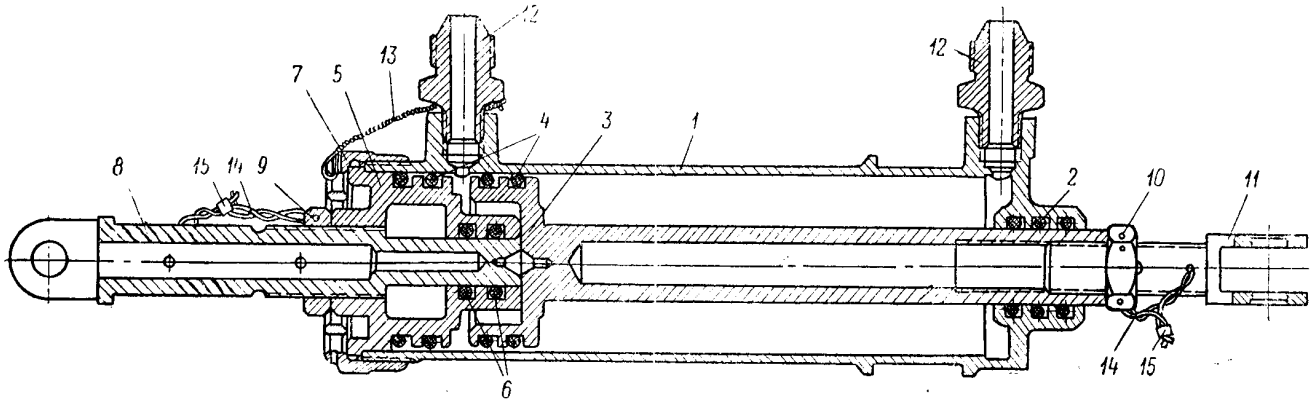
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

По окончании регулирования проходного сечения сопла передняя и задняя вилки контрятся проволокой *14* и пломбируются пломбами *15* (см. фиг. 71).

Трубопроводы изготовляются из стали 30ХГСА сечением 8×6 *мм*.

Трубопроводы крепятся к штуцерам *6* гидроци-



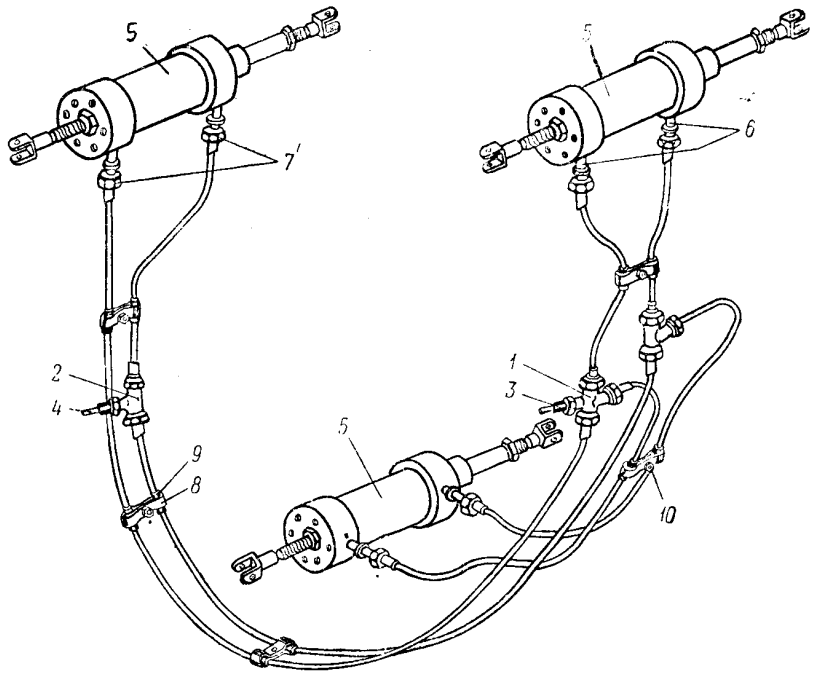
Фиг. 71. Силовой гидроцилиндр.

1—стакан; *2*—резиновое уплотняющее кольцо штока; *3*—поршень со штоком; *4*—резиновые уплотняющие кольца поршня и заглушки; *5*—заглушка; *6*—резиновые уплотняющие кольца передней вилки; *7*—гайка крепления заглушки к цилиндру; *8*—передняя вилка; *9* и *10*—контровочные гайки; *11*—задняя вилка; *12*—штуцеры; *13*—проволока для контровки гайки заглушки; *14*—проволока для контровки передней и задней вилок; *15*—пломбы.

Обе полости гидроцилиндра, разделенные поршнем, соединяются с трубопроводами, подводящими смесь к гидроцилиндру, с помощью штуцеров *12*.

линдров *5* при помощи гаек *7*, закрепленных на трубках развальцовкой их концов.

Для жесткости трубопроводы скрепляются между



Фиг. 72. Расположение трубопроводов гидропривода регулируемого сопла.

1—крестовина; *2*—тройник; *3* и *4*—трубки гидросистемы самолета; *5*—гидроцилиндры; *6*—штуцеры; *7*—гайки крепления трубок к гидроцилиндрам; *8*—хомут; *9*—резиновая втулка; *10*—болт крепления половинок хомута.

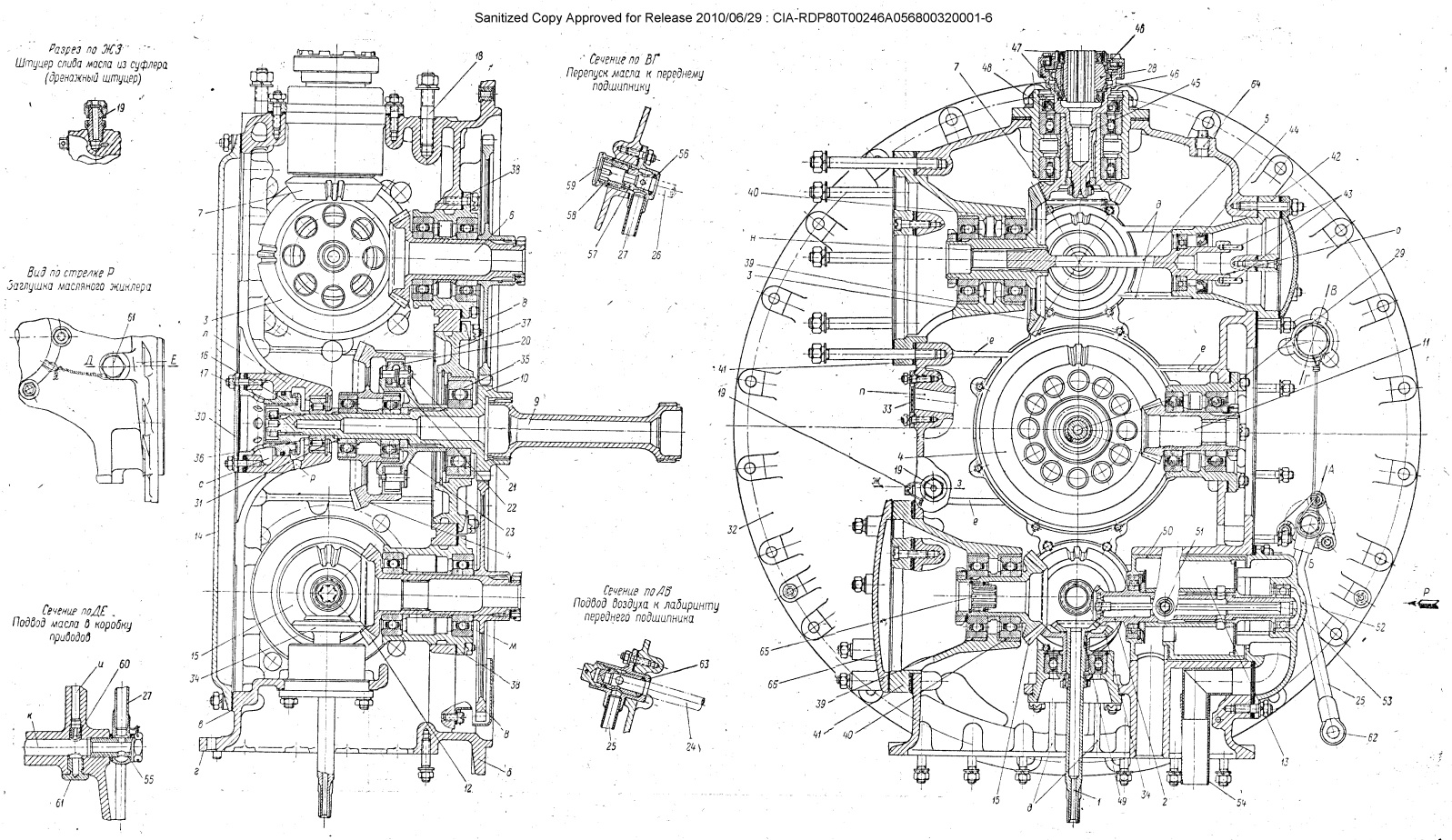
Расположение трубопроводов гидропровода регулируемого сопла приведено на фиг. 72.

Система гидропровода регулируемого сопла через тройник *2*, трубку *4*, крестовину *1* и трубку *3* сообщается с гидравлической системой самолета.

собой хомутами *8*, состоящими из двух половин, между которыми прокладываются резиновые втулки *9*. Обе половины хомутов скрепляются между собой болтами *10* с гайками.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 73. Коробка приводов двигателя.

1—зубчатое колесо привода центрифуги; *2*—зубчатое колесо центрифуги; *3*—зубчатое колесо коническое верхнее; *4*—зубчатое колесо стартера ведомое; *5*—валик привода генератора тахометра; *6*—зубчатое колесо коническое ведущее верхнее; *7*—зубчатое колесо запасного привода; *8*—зубчатое колесо цилиндрическое ведомое; *9*—рессора; *10*—зубчатое колесо цилиндрическое ведущее; *11*—зубчатое колесо стартера ведущее; *12*—зубчатое колесо коническое ведущее нижнее; *13*—центрифуга; *14*—крышка; *15*—зубчатое колесо коническое ведомое нижнее; *16*—корпус суфлера; *17*—муфта суфлера; *18*—шпильки крепления коробки самолетных агрегатов типа ДВМ; *19*—штуцер слива масла из суфлера; *20*—собачка; *21*—ось собачки; *22*—пружина; *23*—муфта стартера; *24*—трубка подвода воздуха к лабиринту переднего подшипника ротора двигателя; *25*—трубка подвода воздуха; *26*—трубка перепуска масла к переднему подшипнику ротора двигателя; *27*—трубка подвода масла; *28*—шлицевая втулка; *29*—стакан привода стартера; *30*—крышка суфлера; *31*—шариковый подшипник; *32*—корпус коробки приводов; *33*—сетка суфлера; *34*—зубчатое колесо привода маслонасосов; *35*—шарикоподшипник; *36*—роликоподшипник; *37*—фланец; *38*—стакан нижнего зубчатого колеса; *39*—стальной стакан; *40*—стальной стакан; *41*—фланец привода топливного насоса; *42*—стакан привода генератора тахометра; *43*—штифты; *44*—резиновый сальник; *45*—муфта запасного привода; *46*—бронзовые кольца; *47*—резиновые сальники; *48*—резиновый сальник; *49*—шпонка; *50*—корпус шарикоподшипника; *51*—болт; *52*—крышка центрифуги; *53*—стяжной болт; *54*—трубка слива масла из центрифуги; *55*—штуцер подвода масла; *56*—резиновое кольцо; *57*—втулка; *58*—зажим; *59*—заглушка; *60*—масляный жиклер; *61*—заглушка масляного жиклера; *62*—ниппель; *63*—фланец; *64*—заглушка; *65*—переходная муфта; *66*—крышка; *б*—фланец крепления к корпусу переднего подшипника; *в*—фланец крепления крышки коробки приводов; *г*—фланец для крепления коробки масляных насосов; *д*—ребра жесткости; *е*—ребра жесткости; *и*—канал подвода масла; *к*—канал подвода масла; *л*—прилив в корпусе коробки; *м*—эвольвентные шлицы; *н*—внутренние шлицы; *о*—прорезь в валике привода тахометра; *п*—выходной канал суфлера; *р*—отверстие слива масла; *с*—полость суфлера.

Зак. 238.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ГЛАВА VII

КОРОБКА ПРИВОДОВ ДВИГАТЕЛЯ

Коробка приводов является редуктором и предназначена для передачи вращения от ротора двигателя вспомогательным агрегатам двигателя и агрегатам, обслуживающим самолет.

Коробка расположена в передней части двигателя и крепится фланцем к корпусу переднего подшипника на 24 шпильках.

К нижнему фланцу коробки приводов крепится коробка масляных насосов. С правой стороны (по полету) на коробке приводов установлены два топливных насоса (основного и форсажного контура), а с левой стороны—генератор тахометра и стартер. Спереди коробка приводов закрыта крышкой *14* (фиг. 73). На трех шпильках *18* коробки приводов с помощью специального кронштейна устанавливается коробка приводов самолетных агрегатов типа Д2М.

Передача вращения к агрегатам осуществляется зубчатыми колесами, перечисленными в спецификации.

Спецификация зубчатых колес коробки приводов двигателя приведена в табл. 2.

Таблица 2

Поз. на фиг. 73	Наименование	Модуль	Число зубьев	Материал
10	Зубчатое колесо цилиндрическое ведущее	4	18	Сталь 12Х2Н4А
8	Зубчатое колесо цилиндрическое ведомое (2 шт.)	4	45	Сталь 18ХНВА
12	Зубчатое колесо коническое ведущее нижнее	2,8	26	Сталь 12ХН3А
6	Зубчатое колесо коническое ведущее верхнее	3,5	20	Сталь 12ХН3А
3	Зубчатое колесо коническое ведомое верхнее	3,5	32	Сталь 12ХН3А
15	Зубчатое колесо коническое ведомое нижнее	2,8	24	Сталь 12ХН3А
7	Зубчатое колесо запасного привода	3,5	20	Сталь 12ХН3А
34	Зубчатое колесо привода маслонасосов	2	26	Сталь 12ХН3А
1	Зубчатое колесо привода центрифуги	1,75	20	Сталь 12ХН3А
2	Зубчатое колесо центрифуги	1,75	17	Сталь 12ХН3А
11	Зубчатое колесо стартера ведущее	3	15	Сталь 18ХНВА
4	Зубчатое колесо стартера ведомое	3	42	Сталь 12ХН3А

Кинематическая схема коробки приводов приведена на фиг. 74.

Передаточные числа от ротора двигателя к приводам агрегатов и направления вращения приводов приведены в следующей таблице.

Таблица 3

Привод в коробке	Передаточное число к ротору двигателя	Направление вращения*
Верхнего топливного насоса	0,25	Против часовой стрелки
Нижнего топливного насоса	0,433	То же
Центрифуги	0,47	"
Генератора тахометра	0,25	По часовой стрелке
Запасного привода	0,4	То же
Масляных насосов	0,4	"
Стартера	2,8	"

* Направление вращения указано, если смотреть на фланец привода на коробке.

Вращение от ротора двигателя передается на ведущее цилиндрическое зубчатое колесо *10* при помощи рессоры *9* (см. фиг. 73).

Рессора изготовлена в виде полого вала из стали 40ХНМА с эвольвентными шлицами на обеих сторонах. Следовательно, ведущее цилиндрическое зубчатое колесо вращается с теми же оборотами, что и ротор двигателя. Зубчатое колесо *10* находится в зацеплении одновременно с двумя ведомыми цилиндрическими зубчатыми колесами *8*. Все три зубчатые колеса находятся в одной вертикальной плоскости, а их центры находятся на одной оси.

Ведомые цилиндрические зубчатые колеса *8* поставлены на эвольвентные шлицы хвостовиков верхней *6* и нижней *12* ведущих конических зубчатых колес.

Верхнее ведущее коническое зубчатое колесо находится в зацеплении с ведомым коническим зубчатым колесом *3* привода верхнего топливного насоса (основного топливного контура). От него в свою очередь получает вращение коническое зубчатое колесо *7* запасного привода, предназначенного для пере-

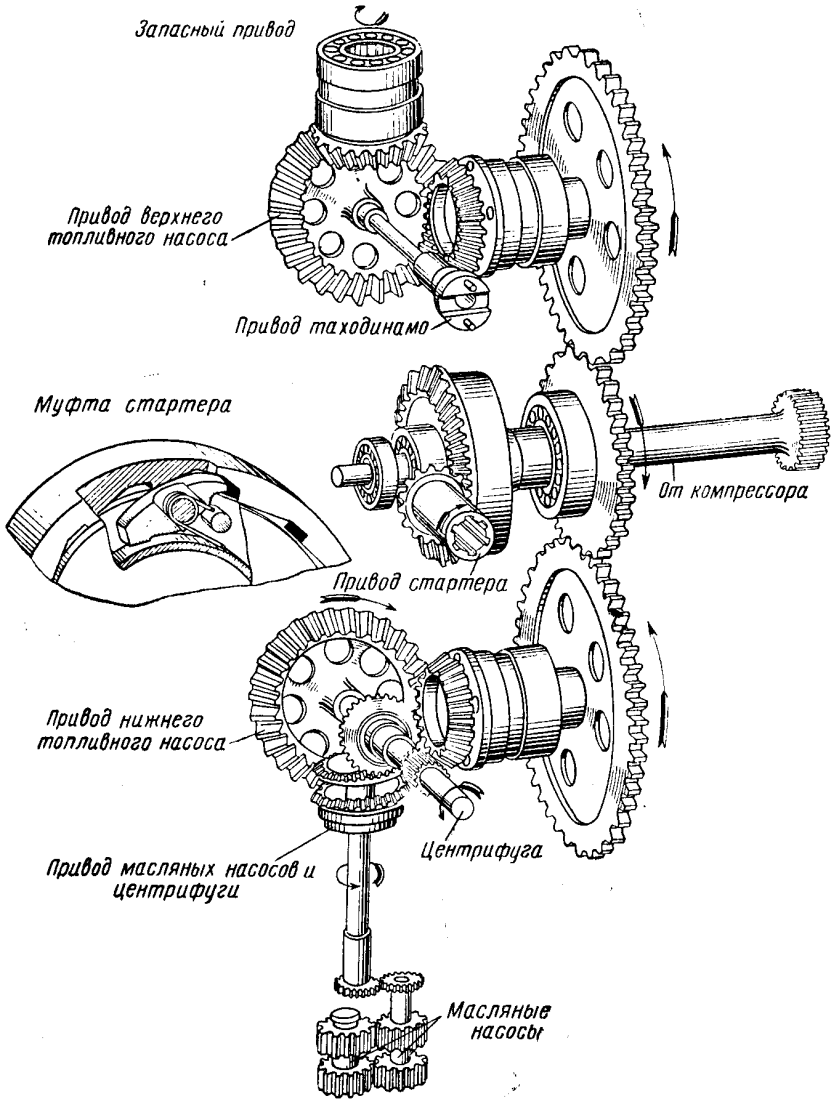
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

дачи вращения коробке приводов самолетных агрегатов типа Д2М, и валик *5* привода генератора тахометра.

Нижнее ведущее коническое зубчатое колесо *12* передает вращение коническому зубчатому колесу *15* привода нижнего топливного насоса (форсажного топливного контура).

Зубчатое колесо привода нижнего топливного насоса находится в зацеплении с коническим зубчатым колесом *34*, которое сочленено с помощью шпонки с коническим колесом *1*. Один конец валика снабжен зубчатым коническим венцом, приводящим во вращение коническое зубчатое колесо *2* центрифуги. Другой конец валика снабжен шлицами, с помощью которых передается вращение приводу масляных насосов. Привод масляных насосов приводит во вращение шестерни масляных насосов.



Фиг. 74. Кинематическая схема коробки приводов двигателя.

На хвостовике ведущего цилиндрического колеса *10* смонтировано на двух шариковых подшипниках *31* коническое зубчатое колесо стартера *4*, получающее вращение в момент запуска двигателя от ведущего конического зубчатого колеса *11*.

Корпус *32* коробки приводов отлит из магниевого сплава МЛ5 и имеет фланец *б* для крепления к корпусу переднего подшипника, фланцы *в* и *г* для крепления крышки и коробки масляных насосов, отверстия с фланцами для центрирования и крепления приводов и агрегатов. Внутри корпус имеет ребра жесткости *д* и *е*, в стенках корпуса имеются каналы *и* и *к* для подвода смазки к подшипникам приводов.

Ведущее цилиндрическое зубчатое колесо вращается в двух подшипниках—шариковом *35* и роликовом—*36*. Шариковый подшипник установлен в промежуточном переходном фланце *37*, а роликовый — в специальном приливе *л* корпуса коробки приводов.

Каждое из ведущих конических зубчатых колес *6* и *12* вращается в двух шариковых подшипниках, наружные обоймы которых запрессованы в алюминиевые стаканы *38*. Нижнее ведущее коническое зубчатое колесо *12* в отличие от верхнего имеет внутренние эвольвентные шлицы *м* под рессору или валик для передачи вращения коробке самолетных агрегатов, которая может быть поставлена вместо коробки типа Д2М. В данном случае нижнее коническое ведущее колесо служит запасным приводом.

Зубчатое колесо *3* верхнего топливного насоса имеет внутренние шлицы *н* под хвостовик топливного насоса. Подшипники этого зубчатого колеса смонтированы в стальных стаканах *39* и *40*, запрессованных в магниевый фланец *41*. Фланец имеет каналы для подвода смазки к подшипникам и окна для слива масла в коробку приводов. В шлицы *н* зубчатого колеса привода верхнего топливного насоса одним концом вмонтирован валик *5* привода генератора тахометра, имеющий ответные шлицы. На противоположном конце валика напрессован шарикоподшипник, вмонтированный в литой алюминиевый стакан *42*, предназначенный для центрирования и крепления генератора тахометра.

Передача вращения генератору тахометра осуществляется при помощи двух штифтов *43* и прорези *о* в валике *5*. Для устранения течи масла через привод валик уплотняется резиновым сальником *44*.

Верхний запасный привод выполнен так, что он компенсирует перекосы и смещения рессоры коробки приводов самолетных агрегатов типа Д2М.

С этой целью вращение на рессору передается от зубчатого колеса *7* через муфту *45* и шлицевую втулку *28*. Шлицевая втулка имеет сферические зубья и опирается на два бронзовых кольца *46*, имеющих сферическую поверхность. Благодаря такому устройству рессора привода коробки самолетных агрегатов типа Д2М имеет возможность самоустанавливаться в некоторых пределах в зависимости от положения коробки самолетных агрегатов типа Д2М.

Для облегчения поворачивания втулки *28* трущиеся поверхности бронзовых колец *46* и втулки смазы-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ваются консистентной графитовой смазкой, вытеканию которой препятствуют резиновые сальники *47*.

Масляная полость запасного привода уплотняется резиновым сальником *48*. Нижнее ведомое коническое зубчатое колесо имеет шлицы, в которые вмонтирована переходная муфта *65*, компенсирующая возможные перекосы рессоры нижнего топливного насоса при его монтаже на двигатель.

Крышка *66* привода нижнего топливного насоса (форсажного контура) ставится на двигатель только во время его отладки при испытаниях (при работе без форсажной камеры).

При окончательной отладке двигателя крышка снимается и на привод ставится форсажный топливный насос.

Конические зубчатые колеса *1* и *34* соединены между собой шпонкой *49* и вращаются в одном шариковом подшипнике.

Зубчатое колесо *1* своим хвостовиком входит внутрь коробки масляных насосов и центрируется в выточке ведущего зубчатого колеса привода масляных насосов.

Зубчатое колесо *2* вращается в двух шариковых подшипниках — большом и малом.

Большой подшипник запрессован в алюминиевый корпус *50*, который стопорится болтом *51*. Малый подшипник запрессован в крышку *52* центрифуги. На шлицах хвостовика зубчатого колеса *2* смонтирована центрифуга *13*, назначение которой — отделить воздух от масла, откачиваемого от подшипников ротора двигателя.

Центрифуга представляет собой литой барабан из алюминиевого сплава АЛ4, внутри которого находятся радиально расположенные ребра.

К центрифуге подводится масло от откачивающей ступени масляного насоса. Попадая на ребра центрифуги, масло отбрасывается центробежными силами на периферию и через крышку центрифуги *52* и трубку *54* сливается в коробку масляных насосов. Воздух, содержащийся в масле, отделяется от него и через внутреннюю полость конического зубчатого колеса *2* входит внутрь коробки приводов. Набор деталей центрифуги крепится стяжным болтом *53*.

Привод стартера и муфта стартера *23* предназначены для запуска двигателя. Муфта с помощью шлицев соединена с цилиндрическим ведущим зубчатым колесом *10*.

В муфте на трех осях *21* сидят собачки *20*. Внутрь каждой собачки заложена пружина *22*, которая одним концом упирается в поверхность муфты, а вторым — в переднюю часть собачки, всегда поддерживая ее в приподнятом положении так, что выступающая часть собачки будет выходить за наружный диаметр бортов муфты. Этим обеспечивается соединение храповых выступов ведомого зубчатого колеса стартера *4* с муфтой *23* (см. фиг. 73 и 74).

При запуске двигателя стартер через ведущее зубчатое колесо *11* передает вращение зубчатому колесу *4*, которое храповыми выступами передает крутящий момент через собачки, муфту и рессору *9* ротору двигателя.

При определенном числе оборотов ротора двигателя нижняя (более тяжелая) часть собачки под действием центробежных сил начинает подниматься, заставляя собачку поворачиваться вокруг оси так, что выступающая часть ее убирается, преодолевая упругость пружины, и выходит из зацепления с храповыми выступами ведомого зубчатого колеса стартера. Двигатель продолжает набирать обороты; зубчатые колеса стартера *4* и *11* останавливаются.

При остановке двигателя происходит обратное явление: центробежные силы уменьшаются, пружина поднимает собачку и вводит ее в зацепление с храповым выступом ведомого зубчатого колеса стартера. Таким образом, зубчатое ведомое колесо стартера при остановке двигателя всегда сцеплено с муфтой стартера *23*.

Пружины *22* рассчитаны таким образом, что выход собачек из зацепления с храповыми выступами (выключение собачек) происходит при оборотах ротора двигателя 1200—1800 в минуту. При этом синхронность выключения собачек подбирается в пределах 200 об/мин.

При монтаже конических зубчатых колес в коробку должно быть соблюдено условие правильности подбора зацепления, т. е. должен быть обеспечен зазор между зубьями 0,12—0,24 *мм* и нормальный отпечаток на зубьях. Оба условия выполняются подбором регулировочных шайб, которые ставятся под фланцы приводов.

Необходимым условием является также правильный монтаж шарикоподшипников, а именно: смонтированные шарикоподшипники должны иметь осевой люфт не менее 0,06 *мм* (крупные) и 0,03 *мм* (мелкие), иначе подшипники будут работать с чрезмерной осевой нагрузкой, что может привести их к выходу из строя.

Масло для охлаждения подшипников подводится снизу из коробки масляных насосов через вертикальный канал.

Принудительно смазываются следующие подшипники:

шариковый ведущего цилиндрического зубчатого колеса; шариковые верхнего и нижнего ведущих конических зубчатых колес;

шариковые приводов верхнего и нижнего топливных насосов; шариковые привода стартера и запасного привода.

Кроме того, масло через специальное отверстие во фланце *37* подается на зубья цилиндрических зубчатых колес.

Все остальные трущиеся детали смазываются барботажем масла.

Ко всем подшипникам масло поступает из вертикального канала, просверленного в стенке коробки приводов, и через отверстия в стаканах. Через коробку приводов осуществляется подвод масла и к переднему подшипнику ротора двигателя: масло из канала *к* через отверстия в штуцере *55*, трубки *27* и *26* подается к форсунке переднего подшипника. Трубка *26* перепуска масла к переднему подшипнику уплотняется резиновым кольцом *56*, втулкой *57*, зажимом *58* и заглушкой *59*.

Через коробку приводов из общей масляной системы двигателя прокачивается 150—175 *л/час* масла при давлении 3 *кг/см*^{2} (за исключением масла, идущего на смазку переднего подшипника ротора двигателя). Количество масла, прокачиваемого через коробку приводов, дозируется жиклером *60*. Жиклер с соответствующим проходным сечением подбирается при регулировке прокачки масла через коробку приводов, после чего ставится пробка *61*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Полость коробки приводов сообщается с атмосферой через суфлер для отвода воздуха, попадающего в коробку из лабиринтного уплотнения переднего подшипника ротора двигателя и центрифуги.

Суфлер состоит из муфты *17*, надетой на шлицы хвостовика цилиндрического ведущего зубчатого колеса, неподвижного корпуса *16* и крышки *30*, установленной на приливе *л* коробки приводов.

Выходной канал *п* суфлера закрыт сеткой *33*. На внутренней поверхности корпуса суфлера нарезана правая резьба.

Между поверхностью муфты *17* и резьбой корпуса суфлера *16* образуется лабиринт, через который проходит воздух, а масло отгоняется и стекает в коробку приводов через отверстие *р* в приливе коробки.

Такая система суфлирования обеспечивает возможность перевернутого полета.

Возможное просачивание масла через лабиринт суфлера выводится за борт самолета с помощью штуцера *19*, ввернутого в канал, соединенный с полостью суфлера *с*.

Для предотвращения утечки масла из полости переднего подшипника в компрессор двигателя лабиринт переднего подшипника уплотняется воздухом, подводимым из компрессора через коробку приводов.

Воздух подводится от штуцера на корпусе компрессора через трубку *25* и ниппель *62*, припаянный к одному концу трубки, и через фланец *63*, припаянный к другому концу трубки. Во фланец *63* входит трубка *24*, по которой подводится воздух к лабиринту переднего подшипника ротора двигателя.

Трубка уплотняется резиновыми кольцами и глухой гайкой.

Количество воздуха, подводимого к лабиринту переднего подшипника ротора двигателя, регулируется, так как малое количество воздуха приводит к повышенному расходу масла из-за подсасывания его компрессором, а большое количество воздуха приводит к выбросу масла в суфлер. Попадание масла в компрессор приводит к дымлению воздуха, отбираемого от компрессора в кабину пилота. Регулировка количества подаваемого воздуха осуществляется жиклером, который ввертывается в корпус компрессора и имеет различные диаметры отверстий для прохода воздуха.

После регулировки производится замер давления воздуха в коробке приводов через отверстие, закрытое заглушкой *64*.

Давление воздуха в коробке приводов должно быть в пределах 150—370 *мм* вод. ст. на взлетном и боевом режиме и не менее 15 *мм* вод. ст. на режиме малого газа.

Регулировка давления воздуха в указанных пределах обеспечивает надежное уплотнение лабиринта переднего подшипника.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ГЛАВА VIII

КОРОБКА ТИПА Д2М

Коробка приводов самолетных агрегатов типа Д2М (фиг. 75) устанавливается над коробкой приводов двигателя на кронштейне *12*, который крепится на трех шпильках *22* корпуса *24* коробки приводов двигателя.

Коробка приводов самолетных агрегатов типа Д2М крепится к кронштейну четырьмя болтами *21*.

Коробка типа Д2М представляет собой редуктор, обеспечивающий вращение ведущих валиков самолетных агрегатов с требуемыми числами оборотов, направление вращения и установку самолетных агрегатов на коробке.

Детали коробки смонтированы в корпусе *20* коробки, отлитом из алюминиевого сплава АЛ4.

Зацепление зубчатых колес и передача крутящих моментов к агрегатам показаны на фиг. 76. Система зубчатых колес и валиков коробки указана в табл. 4.

Вращение от верхнего конического зубчатого колеса (запасного привода) коробки приводов двигателя передается на ведущее коническое зубчатое колесо *9* коробки типа Д2М через рессору *10*. Число оборотов рессоры привода коробки составляет 0,4 от оборотов ротора двигателя.

В коническом ведущем зубчатом колесе *9* коробки типа Д2М вмонтирована шаровая шлицевая втулка *8*, компенсирующая перекосы во время работы. От ведущего конического зубчатого колеса *9* вращение передается на главный валик *6* через ведомое коническое зубчатое колесо *18*.

Ведомое коническое зубчатое колесо передает вращение главному валику при помощи шпонки *19*. С одного конца на главном валике при помощи шпонки *7* (см. фиг. 75) крепится ведущее коническое зубчатое колесо *5* (фиг. 76) привода генератора, приводящее во вращение ведомое коническое зубчатое колесо *4* привода генератора; последнее имеет внутренние шлицы, при помощи которых вращение передается на хвостовик ведущего валика генератора.

С другого конца главного валика через шлицы вращение передается на ведущее цилиндрическое зубчатое колесо *16* привода гидронасосов.

Это зубчатое колесо закреплено на главном валике стяжным болтом *17*. Ведущее цилиндрическое зубчатое колесо привода гидронасосов передает вращение двум ведомым цилиндрическим зубчатым колесам *15*.

Таблица 4

№ поз. на фиг. 75, 76	Наименование	Модуль	Число зубьев	Материал
9	Зубчатое колесо коническое ведущее	3	26	12Х2Н4А
18	Зубчатое колесо коническое ведомое	3	26	12Х2Н4А
5	Зубчатое колесо коническое ведущее привода генератора	2,5	34	12Х2Н4А
4	Зубчатое колесо коническое ведомое привода генератора	2,5	40	12Х2Н4А
16	Ведущее зубчатое колесо привода гидронасосов	2,5	14	12Х2Н4А
15	Ведомые цилиндрические зубчатые колеса привода гидронасоса	2,5	20	12Х2Н4А

Ведомые цилиндрические зубчатые колеса гидронасосов имеют внутренние шлицы, при помощи которых через шлицевую втулку *14* вращение передается на хвостовики гидронасосов.

Ведущее коническое зубчатое колесо коробки, главный валик и ведомое коническое зубчатое колесо привода генератора устанавливаются на шарикоподшипниках в стаканах, вмонтированных в гнезда коробки. Два ведомых цилиндрических зубчатых колеса приводов гидронасосов устанавливаются каждое на одном шарикоподшипнике и одном роликоподшипнике.

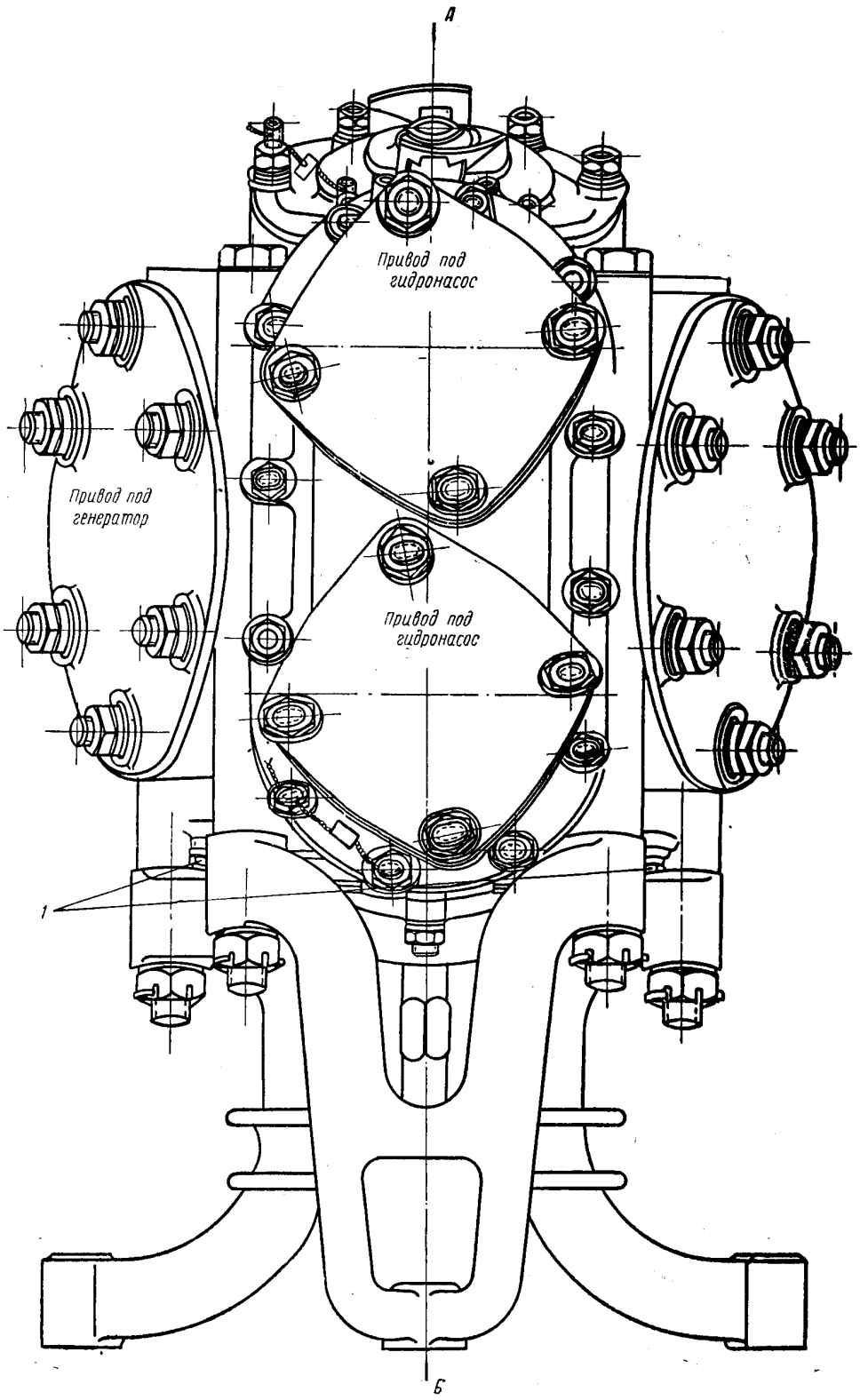
Коробка приводов самолетных агрегатов выпускается заводом-изготовителем с заглушенными фланцами крепления самолетных агрегатов.

На фланцах коробки приводов самолетных агрегатов типа Д2М могут устанавливаться генератор ГСР-6000 или ГСР-3000 и два гидронасоса (агрегаты МШ-3А, или 623, или Е-101, или НШ-14).

Места крепления агрегатов показаны на фиг. 75.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

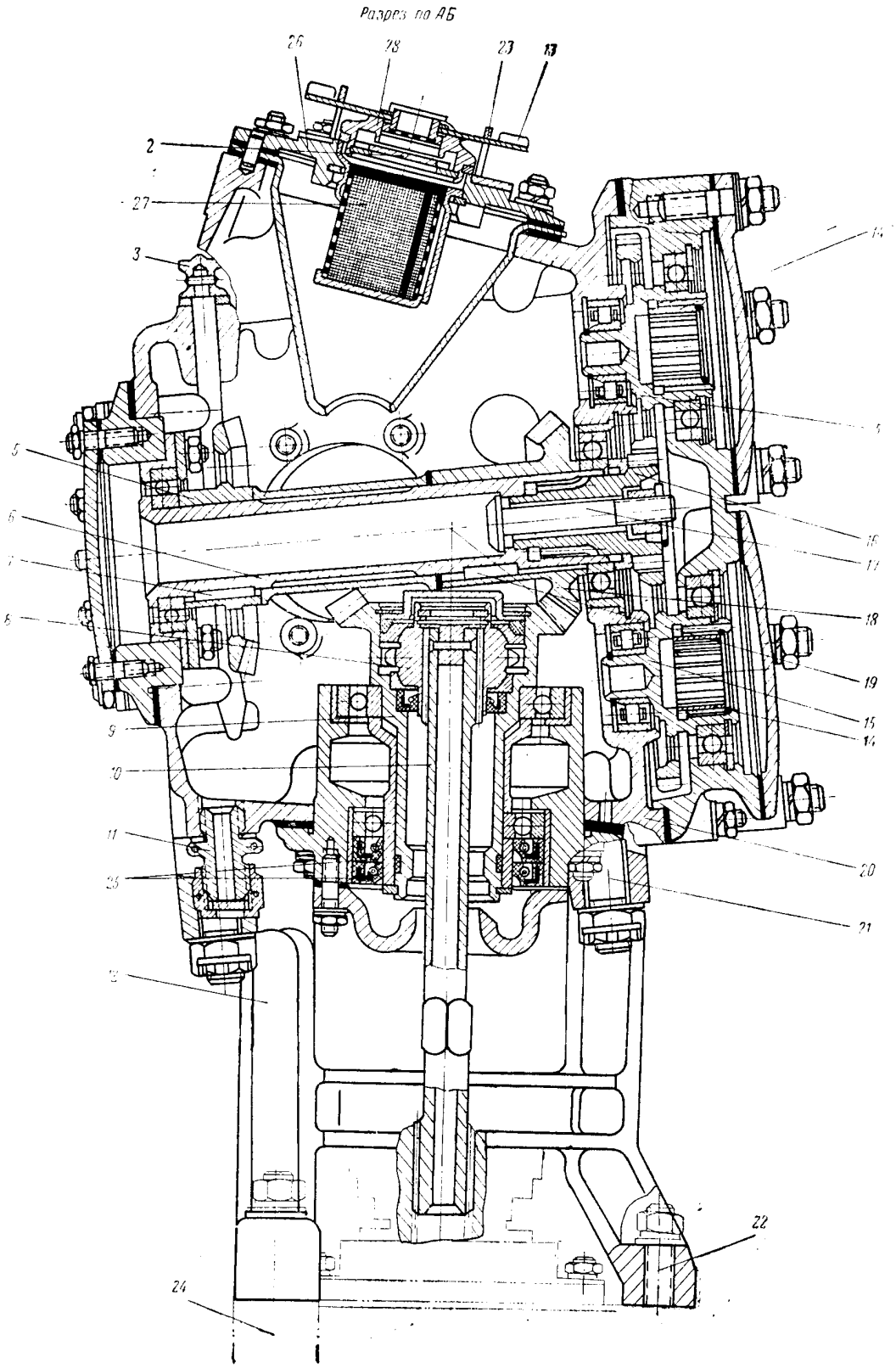


Фиг. 75. Коробка приводов само

1—дренажные штуцеры; *2*—клапан суфлера (для полета в перевернутом положении); *3*—главный валик; *7*—шпонка; *8*—шаровая шлицевая втулка; *9*—ведущее коническое зубча- пружина; *14*—шлицевая втулка; *15*—цилиндрическое ведомое зубчатое колесо; *16*—веду тое колесо; *19*—шпонка; *20*—корпус коробки; *21*—болт; *22*—шпилька; *23*—замок; *24*— *28*—крышка залив

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



летных агрегатов типа Д2М.

масломерная линейка; *5*—ведущее коническое зубчатое колесо привода генератора; *6*—тое колесо; *10*—рессора; *11*—штуцер слива масла; *12*—кронштейн; *13*—пластинчатая щее цилиндрическое зубчатое колесо; *17*—стяжной болт; *18*—ведомое коническое зубча- корпус коробки приводов; *25*—резиновый сальник; *26*—заливная горловина; *27*—фильтр; ной горловины.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Передаточные отношения и направления вращения приводов самолетных агрегатов в коробке указаны в табл. 5.

Таблица 5

Наименование привода в коробке	Передаточное отношение на привод к ротору двигателя	Направление вращения привода	Мощность, на которую рассчитан привод *л. с.*
Привод генератора	0,768	Правое	18
Привод гидронасоса	0,218	Левое	10
Привод гидронасоса	0,218	»	10

Примечание. Направление вращения привода указано, если смотреть на фланец соответствующего привода на коробке.

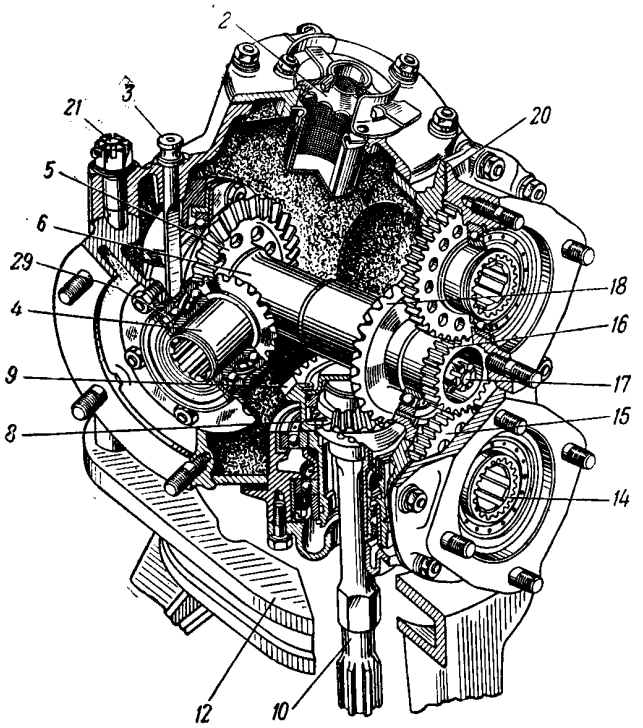
Коробка приводов самолетных агрегатов типа Д2М имеет отдельную от двигателя систему смазки. Для смазки коробки применяются те же масла, что и для смазки двигателя. Для подачи смазки к зубчатым колесам и подшипникам используется барботаж масла, залитого в коробку. Подача смазки установленным на коробку самолетным агрегатам не предусмотрена.

Для заливки масла в верхней части коробки предусмотрена горловина *26* с фильтром *27*, в которую вмонтировано суфлирующее устройство, соединяющее внутреннюю полость коробки с атмосферой. Горловина закрывается крышкой *28*, выпаданию которой препятствуют два замка *23*, в прорези которых находится пластинчатая пружина *13*, смонтированная совместно с крышкой *28*.

В крышке *28* заливной горловины установлен клапан *2* для полета в перевернутом положении. Количество залитого в коробку масла (~1,2 *л*) контролируется масломерной линейкой *3*, имеющей две риски с надписями «Верхний» и «Нижний», что соответствует верхнему и нижнему допустимому уровню масла в коробке. Между крайними рисками нанесено шесть промежуточных рисок через 2 *мм*. Штуцер *11* в нижней части корпуса коробки служит для слива масла.

Шлицы рессоры коробки, шлицы хвостовика генератора и шаровой шлицевой втулки смазываются графитовой смазкой НК-50. Для предотвращения попадания масла в генератор в стакане ведомого зубчатого колеса привода генератора установлен резиновый сальник *29*.

Протекание масла из коробки вниз через шарикоподшипники ведущего конического зубчатого колеса коробки предотвращается двумя резиновыми сальниками *25*. Масло, просачивающееся через сальники привода генератора и ведущего конического зубчатого колеса, отводится через дренажные штуцеры *1* по трубкам в общую систему дренажа самолета.



Фиг. 76. Коробка типа Д2М в разрезе.

2—клапан суфлера для полета в перевернутом положении; *3*—масломерная линейка; *4*—ведомое коническое зубчатое колесо привода генератора; *5*—ведущее коническое зубчатое колесо привода генератора; *6*—главный валик; *8*—шаровая шлицевая втулка; *9*—ведущее коническое зубчатое колесо; *10*—рессора; *12*—кронштейн; *14*—шлицевая втулка; *15*—цилиндрическое ведомое зубчатое колесо; *16*—ведущее цилиндрическое зубчатое колесо; *17*—стяжной болт; *18*—ведомое коническое зубчатое колесо; *20*—корпус коробки; *21*—болт; *29*—резиновый сальник.

Регулировка зацепления конических зубчатых колес производится подбором регулировочных шайб. Сухой вес коробки приводов самолетных агрегатов типа Д2М вместе с кронштейном равен 14,95 *кг*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ГЛАВА IX

СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки предназначена для постоянной подачи масла во время работы двигателя к его трущимся поверхностям, для уменьшения трения и отвода тепла, возникающего между трущимися поверхностями. Кроме того, масло, циркулируя в двигателе, вымывает мельчайшие частицы металла, отделившегося с трущихся поверхностей.

В систему смазки двигателя входят:

1. Коробка масляных насосов.
2. Масляные насосы.
3. Трубопроводы и каналы маслосистемы.
4. Форсунки подачи масла к подшипникам ротора двигателя.
5. Воздухоотделитель (центрифуга).

Коробка масляных насосов (фиг. 77) крепится своим фланцем на нижний фланец коробки приводов двигателя и служит одновременно маслосборником и маслобаком, содержащим необходимый для работы двигателя запас масла.

Корпус *1* коробки масляных насосов представляет собой отливку из магниевого сплава МЛ5. Сверху корпус имеет фланец *а* для крепления к коробке приводов двигателя, расточку *б* для центрирования блока масляных насосов и привода к нему, два отверстия *в* и *г* для перепуска масла в коробку приводов двигателя.

Снизу в корпусе коробки имеется три отверстия с фланцами *д* под масляные фильтры и отверстие *е* под сливной краник. Сзади на корпусе имеется отверстие с фланцем *ж* для крепления трубки отвода масла от среднего и заднего подшипников и два прилива: *з*—для крепления топливного фильтра низкого давления и второй *и*—для крепления кронштейна под распределитель топлива АРТ-8В. Справа на корпусе коробки имеется три бобышки *к* под шпильки для крепления распределителя топлива АРТ-14А, а слева отверстия с фланцами: *л*—для крепления заливной горловины, *м*—для крепления редукционного клапана, *н*—для крепления приемника манометра замера давления масла, а также два резьбовых отверстия: *о*—под приемник термометра замера температуры масла и *п*—под штуцер трубки подвода масла к среднему и заднему подшипникам.

На передней стенке корпуса имеется четыре бобышки *ф* под шпильки крепления электромеханизма МГ-2.

В корпусе коробки масляных насосов размещены: нагнетающий *2* и откачивающий *3* масляные насосы, привод *4* масляных насосов, два фильтра *5* низкого давления, фильтр *6* высокого давления, редукционный клапан *7*, заливная горловина *8* и краник *9* для слива масла из коробки.

Полости коробок приводов двигателя и масляных насосов разделяет алюминиевая диафрагма *10*, которая препятствует перетеканию масла во время полета в перевернутом положении.

Сообщение коробок между собой и суфлирование коробки масляных насосов производится через отверстия в диафрагме и приваренные к диафрагме две трубки *т*, а также через трубки *11* и *12*.

Для уплотнения привода масляных насосов к диафрагме приварена втулка *с*.

Блок шестеренчатых насосов состоит из нагнетающего насоса *2*, откачивающего насоса *3* и крышки *13*. Корпусы *15* и *22* насосов и крышка крепятся между собой болтами *14*. Нагнетающий насос служит для подачи масла под давлением к местам смазки, а откачивающий — для возврата масла из полостей среднего и заднего подшипника в коробку масляных насосов. Масляные насосы приводятся во вращение при помощи привода *4*. Зубчатое колесо *16* привода имеет внутренние шлицы, в которые входит хвостовик валика коробки приводов двигателя.

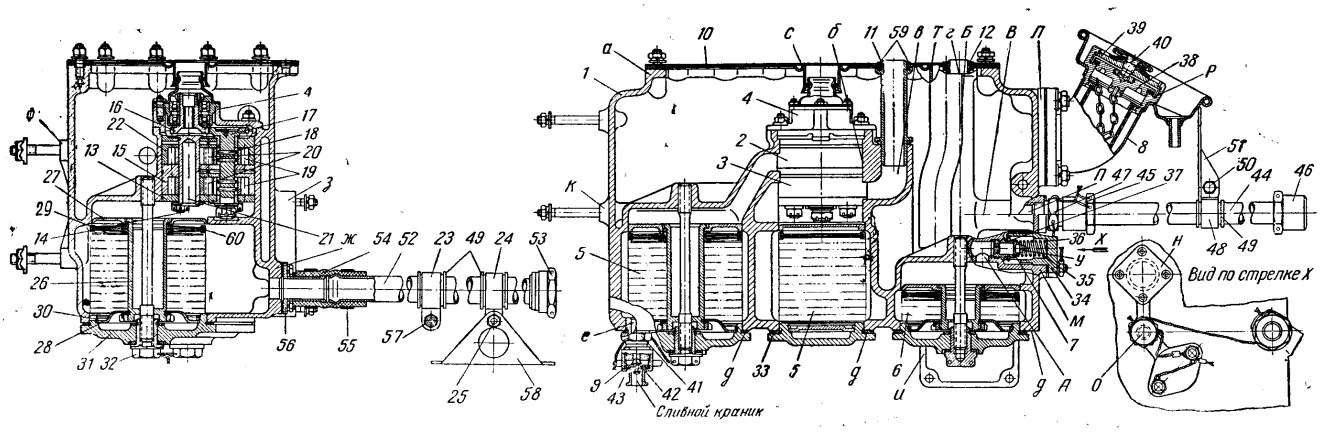
Зубчатое колесо *16* привода передает вращение ведущему зубчатому колесу *17* масляных насосов. На хвостовике ведущего зубчатого колеса при помощи штифтов *18* крепятся два ведущих зубчатых колеса *19*, которые приводят во вращение два ведомых зубчатых колеса *20*, вращающихся на неподвижной бронзовой оси *21*. Схема работы масляного насоса показана на фиг. 78.

В нижней части коробки помещаются масляные фильтры, предназначенные для очистки циркулирующего масла, из них два фильтра *5* (см. фиг. 77) низкого давления и один фильтр *6* высокого давления. Все фильтры имеют одинаковую конструкцию; фильтр высокого давления от фильтров низкого давления отличается только количеством фильтрующих элементов.

Фильтр состоит из цилиндрического каркаса *26*, верхнего опорного диска *27*, нижнего опорного ди-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 77. Коробка масляных насосов.

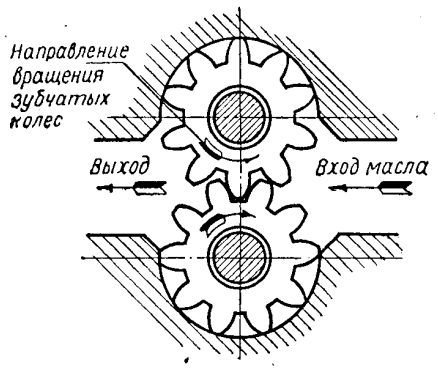
1—корпус коробки; *2*—нагнетающий масляный насос; *3*—откачивающий масляный насос; *4*—привод масляных насосов; *5*—фильтр низкого давления; *6*—фильтр высокого давления; *7*—редукционный клапан; *8*—заливная горловина; *9*—корпус сливного краника; *10*—диафрагма; *11*—трубка; *12*—переходник; *13*—крышка; *14*—болт; *15*—корпус откачивающего насоса; *16*—зубчатое колесо привода масляных насосов; *17*—ведущее зубчатое колесо масляных насосов; *18*—штифт; *19*—ведущее зубчатое колесо; *20*—ведомое зубчатое колесо; *21*—неподвижная ось; *22*—корпус нагнетающего масляного насоса; *23* и *24*—хомут; *25*—болт; *26*—цилиндрический каркас; *27*—верхний опорный диск; *28*—нижний опорный диск; *29*—шайба; *30*—пружинное кольцо; *31*—крышка; *32*—гайка; *33*—прокладка; *34*—корпус клапана; *35*—пружина клапана; *36*—регулировочная прокладка; *37*—седло клапана; *38*—крышка заливной горловины; *39*—коромысло; *40*—винт; *41*—штуцер; *42*—грибок; *43*—шайба; *44*—трубка подвода масла к корпусу среднего подшипника; *45* и *46*—накидные гайки; *47*—штуцер; *48*—хомут; *49*—резиновая втулка; *50*—болт; *51*—кронштейн; *52*—трубка отвода масла из корпуса среднего подшипника; *53*—накидная гайка: *54*—дюритовая муфта; *55*—хомут; *56*—стакан; *57*—гайка; *58*—кронштейн; *59*—резиновое кольцо; *60*—фильтрующий элемент; *А*—перепускной канал; *Б*—вертикальный канал; *В*—горизонтальный канал; *а*—фланец для крепления к коробке приводов; *б*—расточка под блок масляных насосов; *в* и *г*—отверстия перепуска масла в коробку приводов; *д*—фланец под масляный фильтр; *е*—отверстие под сливной краник; *ж*—фланец для крепления трубки отвода масла из корпуса среднего подшипника; *з*—прилив для крепления топливного фильтра; *и*—кронштейн для крепления распределителя топлива; *к*—бобышка под шпильку крепления распределителя топлива АРТ-14А; *л*—фланец для крепления заливной горловины; *м*—фланец для крепления редукционного клапана; *н*—фланец для крепления приемника манометра масла; *о*—отверстие под приемник термометра масла; *п*—отверстие под штуцер трубки подвода масла к корпусу среднего подшипника; *р*—штуцер горловины; *с*—втулка; *т*—перепускные трубки диафрагмы; *у*—отверстие перепуска масла; *ф*—бобышка под шпильку крепления электромеханизма.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ска *28* и набора фильтрующих элементов *60*. Между фильтрующими элементами проложена алюминиевая шайба *29* (звездочка).

Фильтрующий элемент состоит из четырех сеток, завальцованных в обоймы. Две наружные сетки—фильтрующие с малым сечением ячеек, внутренние сетки имеют крупные ячейки и служат каркасом для наружных сеток. Внутри фильтрующего элемента между сетками имеются прокладки с прорезями, обеспечивающими проход маслу. Фильтры крепятся к крышке *31* пружинным кольцом *30* за нижний опорный диск *28*. Крышка в свою очередь крепится гайкой *32* к стяжной шпильке.



Фиг. 78. Схема работы шестеренчатого насоса.

При отвертывании гайки *32* фильтр вместе с крышкой вынимается из коробки масляных насосов. Между крышками фильтров и корпусом коробки для уплотнения ставятся резиновые прокладки *33*. Редукционный клапан *7* установлен в нагнетающей магистрали и состоит из корпуса *34*, в котором смонтированы клапан и пружина *35*. Натяжение пружины регулируется прокладками *36*.

Клапан прилегает к седлу *37*, которое ввернуто в корпус коробки масляных насосов и при повышенном давлении в системе перепускает масло из магистрали высокого давления в полость коробки.

Заливка масла в коробку масляных насосов производится через заливную горловину *8*.

Горловина закрывается быстросъемной крышкой *38* при помощи коромысла *39* и винта *40*. Для открытия горловины винт необходимо повернуть против часовой стрелки, при этом коромысло выходит из-под выступов штуцера *р* горловины и вынимается вместе с крышкой.

Сливной краник коробки масляных насосов состоит из штуцера *41*, грибка *42*, шайбы *43* и корпуса *9*.

При отвертывании корпуса шайба с грибком опускается и открывает отверстие для слива масла. Масло стекает из коробки масляных насосов через отверстия в шайбе.

Подвод масла к корпусу среднего подшипника производится по стальной трубке *44*, которая при помощи накидных гаек *45* и *46* крепится к штуцеру *47* и к штуцеру угольника *22* (см. фиг. 33) нагнетающей масломагистрали.

Для жесткости трубка *44* (см. фиг. 77) хомутом *48* с резиновой втулкой *49* крепится болтом *50* к стальному кронштейну *51*, который закреплен на двух шпильках крепления задней фермы к корпусу компрессора.

Отвод масла из корпуса среднего подшипника осуществляется по стальной трубке *52*, которая накидной гайкой *53* присоединена к штуцеру угольника *19* (см. фиг. 33) сливной масломагистрали корпуса среднего подшипника. Другой конец трубки *52* (см. фиг. 77) крепится дюритовой муфтой *54* и двумя стальными хомутами *55* к стакану *56* на задней стенке корпуса коробки масляных насосов.

Для жесткости трубка *52* хомутом *24* с резиновой втулкой *49* крепится болтом *25* к стальному кронштейну *58*, который закрепляется на двух шпильках крепления задней фермы к корпусу компрессора и хомутом *23* с резиновой втулкой *49* к шпильке крепления передней фермы к корпусу компрессора гайкой *57*. Кроме того, в корпусе коробки масляных насосов монтируются дуралюминовые трубки *11* подвода масла на воздухоотделитель и переходник *12* для пропуска масла в вертикальный нагнетающий канал коробки приводов двигателя.

На эту трубку и переходник для уплотнения ставятся резиновые кольца *59*.

На двигатель завод-изготовитель вместо заливной горловины *8* ставит заглушку, а при установке двигателя на самолет вместо нее ставится специальная удлиненная заливная горловина.

Работа маслосистемы двигателя

Масло заливается в коробку масляных насосов через заливную горловину *8* (см. фиг. 77) в количестве 6 *л*. Схема смазки двигателя показана на фиг. 79.

Масло из корпуса *1* коробки масляных насосов через крайний фильтр низкого давления *5* поступает в нагнетающий шестеренчатый насос *2*. Впадины зубчатых колес, находящиеся в полости низкого давления насоса, заполнены маслом, которое при вращении зубчатых колес подается в полость высокого давления.

Малый торцовый и радиальный зазор зубчатых колес с корпусом насоса исключает возможность перетекания масла из полости высокого давления в полость низкого давления (см. фиг. 78).

Нагнетающий насос имеет производительность не менее 1250 *л/час* (при противодавлении 3 *ат* и числе оборотов двигателя 11 560 об/мин). На выходе из нагнетающего масляного насоса установлен фильтр высокого давления *6* (см. фиг. 77).

В случае повышения давления в нагнетающей магистрали сверх заданного давления масла, воздействуя на редукционный клапан *7*, сжимает пружину *35* и соединяет канал *А* с отверстием *у*, перепускающим масло в полость коробки.

Часть масла из нагнетающей магистрали поступит в полость коробки и тем самым подача масла в магистраль уменьшится, а давление масла соответственно понизится.

Редукционный клапан регулируется таким образом, чтобы давление масла в нагнетающей магистрали было 1,4—3,5 *кг/см²* на максимально-крейсерском режиме и не менее 0,2 *кг/см²* на режиме малого газа. Из полости фильтра высокого давления по вертикальному каналу *Б* масло поступает на смазку коробки приводов двигателя и переднего подшипника ротора двигателя, а по горизонтальному каналу *В* и внешней трубке *44*—к угольнику на корпусе среднего подшипника. Количество масла, идущего на смазку коробки приводов двигателя, ограничи-

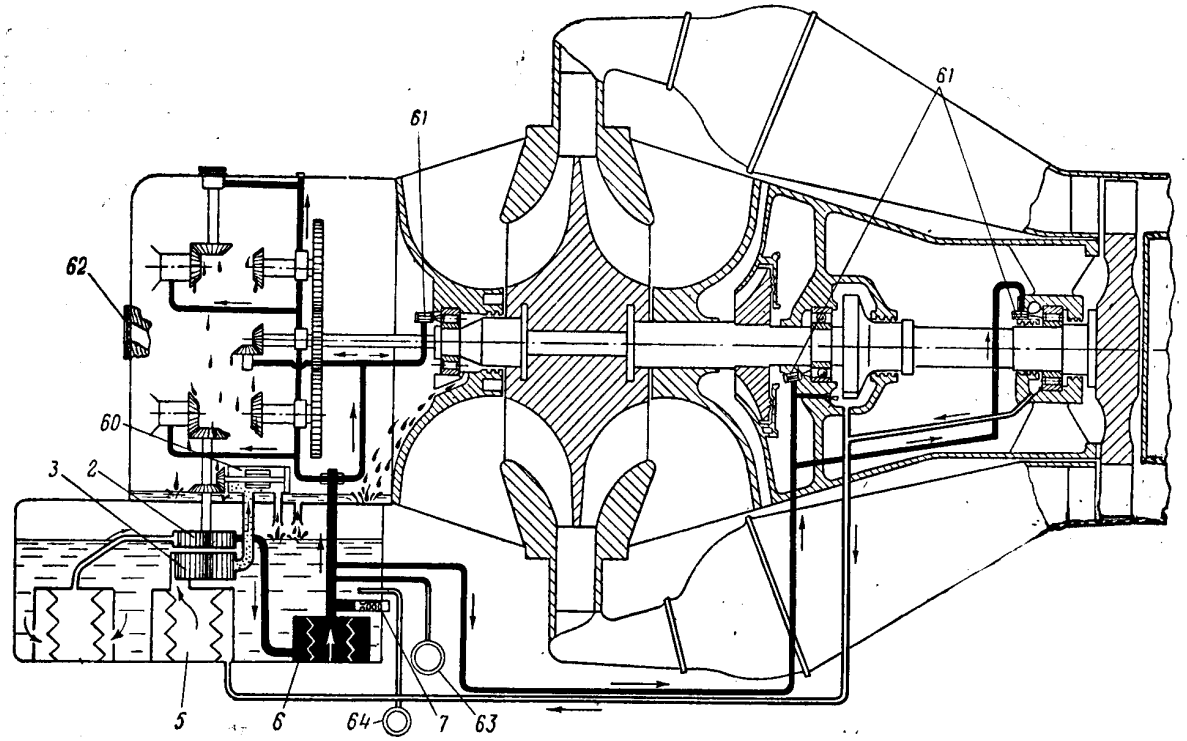
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

вается жиклером *60* (см. фиг. 73) и равно 150+25 *л/час*. От угольника на корпусе среднего подшипника по внутренним каналам и трубке масло поступает к масляным форсункам для смазки среднего и заднего подшипников (см. гл. III «Турбокомпрессор»).

Отработанное масло из коробки приводов и переднего подшипника ротора двигателя стекает непосредственно в коробку масляных насосов.

Откачивающий насос подает эмульсию (масло, смешанное с воздухом) по трубке *27* в воздухоотделитель (центрифугу) (см. фиг. 73), где масло, попадая во вращающийся барабан, получает вращение. Под действием центробежных сил, возникающих во вращающейся эмульсии, масло отбрасывается к стенкам, а воздух остается в центральной части. Стекая по стенкам барабана, масло поступает в зазор между шайбой и ободом барабана и далее через



Фиг. 79. Схема смазки двигателя.

2—нагнетающий масляный насос; *3*—откачивающий масляный насос; *5*—фильтр низкого давления; *6*—фильтр высокого давления; *7*—редукционный клапан; *60*—центрифуга; *61*—масляная форсунка; *62*—суфлер; *63*—манометр; *64*—термометр.

Из среднего и заднего подшипников масло сливается в нижнюю часть полости подшипников, откуда оно по каналам внутри корпусов подшипников и по внешней трубке *52* через средний фильтр низкого давления *5* поступает в откачивающий масляный насос *3* (см. фиг. 77).

Масло, идущее от подшипников, содержит в себе большое количество воздуха в виде мелких пузырьков. Для откачки такого масла с большим содержанием воздуха (эмульсии) откачивающий насос имеет повышенную по сравнению с подачей к подшипникам производительность.

Производительность откачивающего насоса не менее 1400 *л/час* (при числе оборотов ротора двигателя 11 560 в минуту, противодавлении 1 *ат* и разрежении на входе 400 *мм* рт. ст.). Следовательно, при подаче масла к среднему и заднему подшипникам 4,2 *л/мин* насос откачивает 23 *л/мин*.

крышку воздухоотделителя и внутреннюю трубку в коробке приводов двигателя стекает в коробку масляных насосов. Отделившийся воздух через отверстие в валике отводится в полость коробки приводов двигателя и через суфлер коробки приводов выходит в атмосферу.

Давление масла в нагнетающей магистрали замеряется электрическим дистанционным манометром, приемник которого установлен на левой стенке корпуса коробки масляных насосов. Температура масла замеряется электрическим термометром сопротивления, приемник которого устанавливается в левой стенке корпуса коробки масляных насосов.

Температура масла в двигателе может быть от —40° С (при запуске) до +90° С.

Благодаря незначительной теплоотдаче маслу от трущихся деталей система смазки не требует наличия радиаторов. Для охлаждения масла достаточно обдува коробки масляных насосов и трубопроводов.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ГЛАВА X

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

А. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Топливная система двигателя ВК-1Ф состоит из двух самостоятельных систем: основной, питающей непосредственно двигатель, и дополнительной, подающей топливо в форсажную камеру.

Управление двигателем ВК-1Ф осуществляется изменением расхода топлива путем автоматического и ручного регулирования.

В основу автоматического регулирования расхода топлива в основной системе положен принцип работы центробежного регулятора, поддерживающего постоянство оборотов двигателя при заданном положении рычага дроссельного крана, смонтированного в насосе ПН-9МА.

В основу регулирования расхода топлива в дополнительной системе положен принцип изменения давления топлива в зависимости от давления воздуха на входе в двигатель.

Для осуществления этого принципа применяется баростат, смонтированный в насосе ПН-14А.

В комплект основной топливной системы двигателя входят следующие агрегаты:

1. Плунжерный насос высокого давления ПН-9МА	1 шт.
2. Автоматический распределитель топлива АРТ-8В	1 шт.
3. Топливный фильтр низкого давления (общий для основной и дополнительной систем)	1 шт.
4. Топливные коллекторы	1 компл.
5. Рабочие форсунки	9 шт.
6. Пусковой электронасос ПНР-45Б	1 шт.
7. Пусковые форсунки	2 шт.
8. Шланги и трубки соединительные	1 компл.

В комплект дополнительной топливной системы (форсажной камеры) двигателя входят следующие агрегаты:

1. Плунжерный насос высокого давления ПН-14А	1 шт.
2. Распределитель топлива АРТ-14А	1 шт.
3. Топливный коллектор дополнительной системы	1 шт.
4. Форсунки дополнительной системы	26 шт.
5. Шланги и соединительные трубки	1 компл.

Основная и дополнительная топливные системы независимы друг от друга. Управление двигателем, выключение и включение форсажа на самолете производится одним рычагом.

Краткая характеристика основных агрегатов

Топливный насос ПН-9МА представляет собой насос плунжерного типа переменной производительности с центробежным изодромным * регулятором, который с помощью сервомеханизма управляет качающейся наклонной шайбой, изменяющей рабочий ход плунжеров, а следовательно, и производительность насоса.

В корпусе насоса смонтирован дроссельный кран, являющийся дозирующим устройством топливной системы, при помощи которого осуществляется ручное управление двигателем и настройка пружины датчика центробежного регулятора на требуемые обороты. Дроссельный кран имеет клапан регулирования расхода топлива на режиме малого газа.

Распределитель топлива АРТ-8В предназначен для автоматического включения основной магистрали топливной системы, после того как в магистрали малого газа будет достигнуто давление, обеспечивающее хороший распыл в рабочих форсунках. В конструкцию распределителя включены стопкран с ручным приводом, прекращающий доступ топлива к форсункам при остановке двигателя, и автомат приемистости, служащий для обеспечения нормального разгона двигателя на земле и в высотных условиях при резком переводе рычага дроссельного крана.

---

* Изодромное регулирование — разновидность непрямого автоматического регулирования, имеющая гибкую обратную связь, что способствует поддержанию заданного режима с очень малой степенью остаточной неравномерности или совсем без нее.

Изодромное регулирование применялось первоначально для обеспечения постоянной скорости вращения машин, откуда и получило свое название.

Благодаря присущим этой системе положительным качествам она стала применяться также для регулирования давления, температуры, подачи топлива, курсодержания кораблей и других процессов.

В насосе ПН-9МА изодромный регулятор улучшает процесс регулирования, т. е. поддерживает постоянство заданных оборотов на всем диапазоне автоматического регулирования при изменении высоты и скорости полета.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Форсунка рабочая — открытая с центробежным распылом топлива. Распыл топлива осуществляется через два самостоятельных концентрических канала.

Пусковой насос ПНР-45Б и пусковые форсунки предназначены для подачи топлива в камеры сгорания двигателя при запуске. ПНР-45Б представляет собой насос коловратного типа с редукционным клапаном, обеспечивающим заданное давление на выходе из насоса.

Форсунка пусковая — открытая, одноканальная, с центробежным распылом топлива.

Топливный насос ПН-14А представляет собой насос плунжерного типа переменной производительности, регулирует подачу топлива по атмосферному давлению с учетом скоростного напора и предназначен для обслуживания (совместно с распределителем топлива АРТ-14А) дополнительной топливной системы двигателя. Величина подачи топлива насосом регулируется качающейся наклонной шайбой, положение которой задается поршнем сервомеханизма. Для регулирования подачи топлива по высоте в насос ПН-14А вмонтирован баростат, кинематически связанный с сервомеханизмом насоса.

Аварийное выключение насоса ПН-14А производится электромагнитным клапаном, установленным на насосе.

Распределитель топлива АРТ-14А представляет собой агрегат, снабженный золотниковым краном, высотным клапаном (дозирующей иглой) и отсечным клапаном, и предназначен для обслуживания (совместно с насосом ПН-14А) дополнительной топливной системы двигателя. Кроме того, на оси золотникового крана АРТ-14А смонтирован автоматический включатель форсажа, который управляет зажиганием и гидроприводом регулируемого сопла форсажной камеры.

Форсунка дополнительной системы — открытая, одноканальная с центробежным распылом топлива.

Все агрегаты крепятся на двигателе фланцами (под шпильки) и соединяются друг с другом специальными резиновыми армированными шлангами и трубками.

Основные технические данные агрегатов

Топливный насос ПН-9МА

1. Диаметр плунжеров насоса	15 *мм*
2. Число плунжеров	9 шт.
3. Рабочий ход плунжеров	20 *мм*
4. Диаметр дозирующей иглы дроссельного крана	13 *мм*
5. Давление топлива на входе в насос	1,1÷1,5 *кг/см²*
6. Максимальное давление топлива на выходе из насоса	80 *кг/см²*
7. Максимальные обороты насоса	2900 об/мин
8. Производительность насоса на максимальных оборотах	4700^{+50}_{-100} *л/час*
9. Диапазон автоматического регулирования по оборотам насоса	от 2250±50 до максимального числа оборотов
10. Отношение оборотов насоса к двигателю	0,25
11. Вес сухого агрегата	не более 15 *кг*

Распределитель топлива АРТ-8В

1. Диаметр иглы клапана распределителя	13 *мм*
2. Начало открытия клапана распределителя	7÷12 *кг/см²*
3. Диаметр клапана автомата приемистости	7 *мм*
4. Диаметр жиклера стравливания	от 2,8 до 3 *мм*
5. Вес сухого агрегата	3,9 *кг*

Топливный насос ПН-14А

1. Диаметр плунжеров насоса	14 *мм*
2. Число плунжеров	7 шт.
3. Максимальный ход плунжеров	14 *мм*
4. Максимальное число оборотов насоса	5000 об/мин
5. Давление топлива на входе в насос	1,1—1,5 *кг/см²*
6. Максимальное давление топлива на выходе из насоса (за АРТ-14А)	до 110 *кг/см²*
7. Максимальная производительность насоса при максимальных оборотах и АРТ-14А в положении „Включено"	не менее 4175 *л/час*
8. Подача на слив при АРТ-14А в положении „Выключено"	900—1200 *л/час*
9. Подача топлива к форсункам при включении электромагнитного клапана	300—470 *л/час*
10. Напряжение постоянного тока для включения электромагнитного клапана	не менее 20 *в*
Сила тока	не более 0,35 *а*
11. Отношение оборотов насоса к двигателю	0,4333
12. Вес сухого агрегата	не более 9,3 *кг*

Распределитель топлива АРТ-14А

1. Угол поворота крана от упора „Включено" до упора „Выключено"	90°
2. Страгивающий момент крана	не более 10 *кг/см* при давлении топлива 75 *кг/см²*
3. Вес сухого агрегата	не более 2,5 *кг*

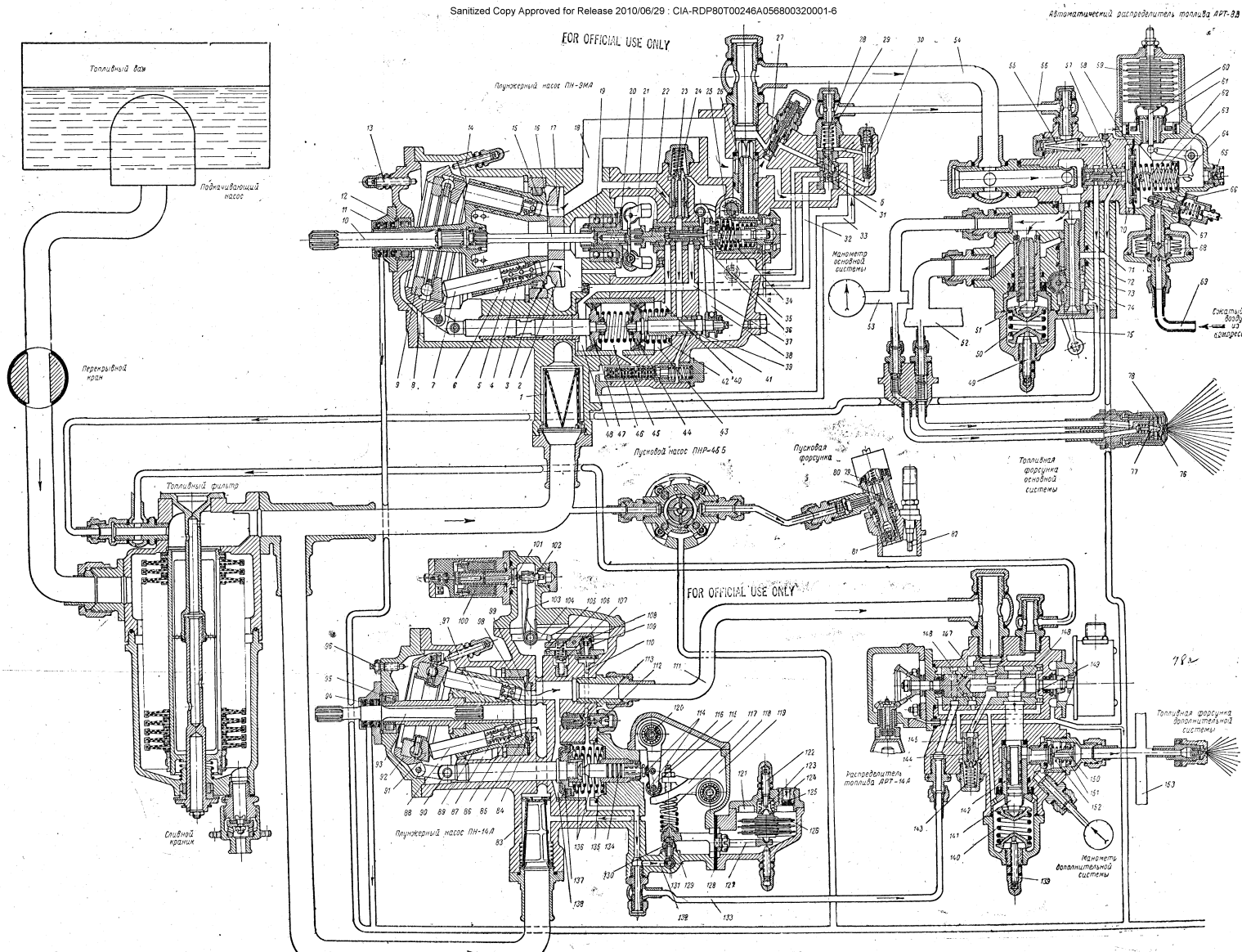
Основные технические данные топливной системы

1. Сорт рабочего топлива	керосин Т-1 по ГОСТ 4138—49 и керосин ТС-1 по ГОСТ 7149—54
2. Удельный вес топлива	для керосина Т-1 по ГОСТ 4138—49 0,800—0,850 *г/см³* для керосина ТС-1 по ГОСТ 7149—54 не ниже 0,775 *г/см³*
3. Давление топлива за топливным фильтром перед насосами	1,1÷1,5 *кг/см²*
4. Максимальное давление топлива за топливным насосом основной системы ПН-9МА	не более 80 *кг/см²*
5. Максимальное давление топлива за АРТ-14А (системы форсажа)	не более 110 *кг/см²*
6. Давление топлива перед форсунками в вспомогательной магистрали при n = =2500±100	от 7 до 12 *кг/см²*
7. Давление топлива перед форсунками в вспомогательной магистрали при n= =11 560 об/мин (приведенное)	для керосина Т-1 по ГОСТ 4138—49 45±6 *кг/см²*; для керосина ТС-1 по ГОСТ 7149—54 48±6 *кг/см²*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

FOR OFFICIAL USE ONLY



Фиг. 80. Схема топливной системы двигателя.

1—фильтр подвода топлива в насос ПН-9МА; *2*—золотник; *3*—окно всасывания в золотнике; *4*—ротор; *5*—пружина плунжера; *6*—направляющие пружины; *7*—плунжер; *8*—наклонная шайба; *9*—подшипник наклонной шайбы; *10*—рессора; *11*—сальники рессоры; *12*—роликовый подшипник хвостовика ротора; *13, 14*—упорные винты наклонной шайбы; *15*—роликовый подшипник ротора; *16*—рессора датчика; *17*—окно нагнетания в золотнике; *18*—канал высокого давления; *19*—цилиндроподшипники датчика; *20*—зилка центробежных грузиков датчика; *21*—грузики; *22*—золотник датчика; *23*—клапан постоянного давления топлива; *24*—канал клапана; *25*—привод дроссельного крана; *26*—дроссельный кран; *27*—золотник малого газа; *28*—камера дифференциального клапана; *29*—пружина; *30*—демпфер; *31*—дифференциальный клапан; *32*—канал, соединяющий дифференциальный клапан с камерой поршня шайбы; *33*—канал, соединяющий дифференциальный клапан с дроссельным краном; *34*—пружины золотника датчика; *35*—рычаг управления дроссельным краном; *36*—гильза золотника датчика; *37*—канал, соединяющий проточку гильзы золотника с камерой поршня обратной связи; *38*—рычаг обратной связи; *39*—отверстия во втулке золотника обратной связи; *40*—канал, соединяющий проточку гильзы золотника с камерой поршня обратной связи; *41*—золотник обратной связи; *42*—пружина; *43*—камера поршня обратной связи; *44*—поршень обратной связи; *45*—дроссельный патрубок; *46*—межпоршневая камера; *47*—поршень наклонной шайбы; *48*—камера поршня наклонной шайбы; *49*—регулировочный винт; *50*—пружина; *51*—распределительный клапан; *52*—коллектор основной магистрали форсунок; *53*—коллектор вспомогательной магистрали; *54*—канал подвода топлива к распределительному клапану АРТ-8В; *55*—фильтр; *56*—канал подвода топлива к золотнику автомата приемистости; *57*—золотник; *58*—мембрана; *59*—анероиды; *60*—шток анероидов; *61*—жиклеры стравливания; *62* и *63*—пружины; *64*—двуплечий рычаг; *65*—жиклер стравливания; *66*—диафрагма; *67*—игла дозировки воздуха; *68*—воздушный фильтр; *69*—канал подвода воздуха от компрессора; *70*—канал, соединяющий мембранную полость с атмосферой; *71*—канал слива топлива на линию всасывания; *72*—канал дренажа топлива; *73*—стоп-кран; *74*—зубчатое зацепление; *75*—рычаг управления; *76*—коническая камера распылителя; *77*—клапан; *78*—завихритель; *79*—соленоид пусковой форсунки; *80*—игла; *81*—распылитель; *82*—свеча; *83*—фильтр подвода топлива в насос ПН-14А; *84*—золотник; *85*—окно всасывания в золотнике; *86*—направляющая пружины плунжера; *87*—пружина; *88*—плунжер; *89*—ротор; *90*—шток сервопоршня; *91*—подшипник наклонной шайбы; *92*—наклонная шайба; *93*—рессора; *94*—сальники рессоры; *95*—роликовый подшипник хвостовика ротора; *96, 97*—упорные винты наклонной шайбы; *98*—медно-графитовый подшипник ротора; *99*—окно нагнетания в золотнике; *100*—электромагнит; *101*—шток электромагнита; *102*—регулировочный винт; *103*—пружина рычага; *104*—двуплечий рычаг; *105*—рычаг клапана предельного давления; *106*—пружина; *107*—регулировочный винт пружины; *108*—клапан предельного давления; *109*—седло клапана; *110*—канал, соединяющий пружинную камеру сервопоршня с клапаном предельного давления; *111*—канал высокого давления; *112*—перепускной жиклер; *113*—фильтр перепускного жиклера; *114*—ролики; *115*—рычаг обратной связи; *116*—регулировочный винт; *117*—кулиса; *118*—пружина клапана баростата; *119*—камера клапана; *120*—эксцентрики; *121*—камера анероида; *122*—регулировочный винт анероида; *123*—подпружиненная опора; *124*—пружина; *125*—фильтр; *126*—анероиды; *127*—рычаг клапана баростата; *128*—эластичная перегородка; *129*—клапан; *130*—гнездо клапана; *131*—фильтр; *132*—канал, соединяющий пружинную камеру сервопоршня с клапаном баростата; *133*—канал, соединяющий пружинную камеру сервопоршня со сливной магистралью АРТ-14А; *134*—шток ролика кулисы; *135*—пружинная камера сервопоршня; *136*—пружины; *137*—сервопоршень; *138*—камера сервопоршня; *139*—регулировочный винт пружины высотного клапана; *140*—пружина; *141*—высотный клапан; *142*—букса клапана; *143*—пружина золотника; *144*—золотник клапана постоянного перепада; *145*—перепускные отверстия; *146*—сливные отверстия крана; *147*—калиброванные отверстия; *148*—дозирующие отверстия крана; *149*—распределительный кран; *150*—отсечной клапан; *151*—прокладки; *152*—пружина; *153*—коллектор форсунок форсажной системы; *а*—зазор между торцами стакана и рейки привода дроссельного крана; *б*—сливные отверстия.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Б. СХЕМА РАБОТЫ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ДВИГАТЕЛЯ

1. РАБОТА ОСНОВНОЙ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ДВИГАТЕЛЯ

Основная топливная система (фиг. 80) предназначена для питания двигателя топливом. Агрегаты основной топливной системы автоматически обеспечивают устойчивую работу двигателя, постоянство заданных оборотов, нормальную приемистость двигателя при перемещении рычага дроссельного крана насоса ПН-9МА за 1,5—2 сек. на всех режимах по скоростям и высотам полета самолета.

В основной системе питания двигателя агрегаты топливной аппаратуры расположены в следующем порядке: топливный бак, подкачивающий насос, перекрывной кран, топливный фильтр низкого давления, плунжерный топливный насос высокого давления ПН-9МА, распределитель топлива АРТ-8В с автоматом приемистости, коллекторы, топливные форсунки. К магистрали низкого давления подключены пусковой электронасос и две пусковые форсунки. Пусковой насос включен в магистраль после фильтра низкого давления и служит для подачи топлива к пусковым форсункам. Насос создает избыточное давление 1,7 *кг/см²* и работает только в момент запуска двигателя. Из топливного бака самолета подкачивающим насосом топливо подается через перекрывной кран к топливному фильтру низкого давления двигателя под давлением 1,1—1,5 *кг/см²*.

Перекрывной кран всегда открыт и используется только в аварийных случаях, а также при смене агрегатов.

Пройдя фильтр низкого давления, топливо поступает к насосу ПН-9МА, который служит для подачи топлива под высоким давлением к рабочим форсункам двигателя.

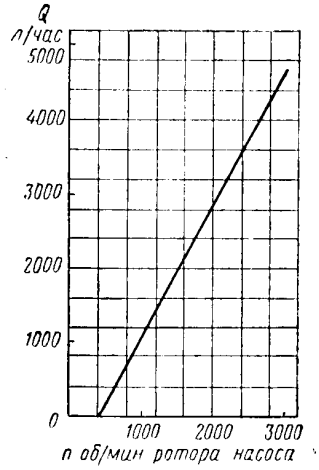
На входе в насос установлен фильтр *1* для дополнительной фильтрации топлива. После фильтра *1* топливо поступает через полость низкого давления к золотнику ротора насоса. К поверхности золотника *2* прижат торец ротора *4*. Золотник имеет два полукольцевых окна всасывания и нагнетания.

Ротор через рессору со шлицевым концом приводится во вращение от коробки приводов двигателя с передаточным отношением 0,25. Ротор имеет девять плунжеров *7* с пружинами *5*, расположенных равномерно по окружности ротора и наклоненных к его оси (в сторону торца ротора).

Плунжеры под действием пружины прижаты своими сферическими торцами к конической поверхности наклонной шайбы *8* с шарикоподшипником *9*; наклонная шайба имеет возможность поворачиваться на двух пальцах относительно вертикальной оси насоса.

Принцип действия насоса основан на том, что вращение ротора вместе с наклонной шайбой благодаря наклону последней и наличию пружин вызывает возвратно-поступательное движение плунжеров в отверстиях ротора. При перемещении плунжеров в сторону наклонной шайбы топливо через нижнее окно *3* золотника всасывается в подплунжерное пространство ротора в течение полуоборота, а при обратном движении — через верхнее окно золотника *17* нагнетается на линию высокого давления в течение второго полуоборота (характеристика насоса показана на фиг. 81).

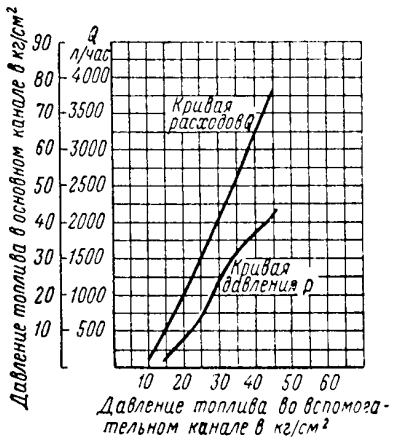
По каналу *18* (см. фиг. 80) топливо под высоким давлением поступает к дроссельному крану *26*. Для подбора площади проходного сечения при положении дроссельного крана на упоре «Малый газ» служит золотник *27*, установленный в обводном канале крана.



Фиг. 81. Характеристика насоса ПН-9МА при максимальном наклоне шайбы и положении рычага управления на максимальном повороте.

Пройдя через дроссельный кран *26*, топливо по каналу *54* направляется к распределительному клапану *51* с профилированным концом, нагруженному пружиной *50*. Величина затяжки пружины регулируется винтом *49*.

При давлении топлива перед клапаном 7—12 *кг/см²* клапан закрыт и топливо может поступать только в коллектор *53*. При дальнейшем повышении давления клапан откроется и включит в работу коллектор *52*. С повышением давления проходное сечение клапана увеличивается и при 60 *кг/см²* открывается полностью (фиг. 82).



Фиг. 82. График расходов топлива и давлений в основном канале в зависимости от изменений давления во вспомогательном канале распределителя топлива АРТ-8В.

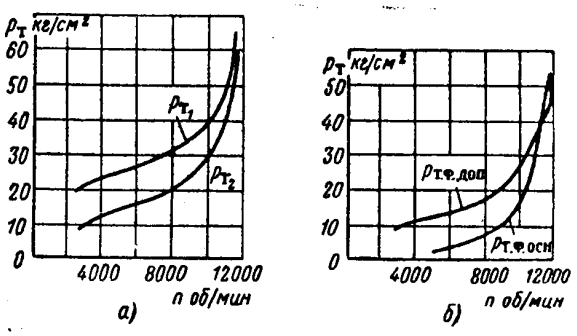
Благодаря такому устройству распределительного клапана оказывается возможным получение необходимого закона изменения распределения топлива по

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

контурам форсунок в зависимости от давления топлива перед распределительным клапаном.

Из коллекторов топливо поступает к девяти рабочим форсункам, каждая из которых имеет два топливных канала. По центральному каналу топливо из коллектора *53* (см. фиг. 80) подводится к конусному клапану форсунки *77* с двумя спиральными каналами и затем в коническую камеру распылителя *76*.



Фиг. 83.

а) Изменение давления топлива на выходе из насоса перед дроссельным краном (p_{T_1}) и за дроссельным краном (p_{T_2}) по оборотам двигателя.

б) Изменение давления топлива в основной ($p_{т.ф.осн.}$) и дополнительной ($p_{т.ф.доп.}$) магистралях по оборотам двигателя.

По второму каналу топливо поступает из коллектора *52* в камеру распылителя через специальный завихритель форсунки *78*. Из камеры распылителя закрученная струя топлива в тонкораспыленном состоянии выбрасывается через калиброванное очко (сопло форсунки) конусообразным факелом в камеру сгорания двигателя, где смешивается с основным потоком воздуха и поджигается.

Благодаря указанному разделению топливного потока форсунки даже при небольших подачах обеспечивают необходимое качество распыла и хороший запуск двигателя (изменение давления топлива перед и за дроссельным краном и в магистралях форсунок показано на фиг. 83).

Для предохранения от образования нагара и перегрева форсунки топливная струя при выходе из сопла экранируется воздухом, поступающим с периферии форсунки.

При работе двигателя благодаря высоким температурам в камерах сгорания топливная смесь не требует для зажигания особых устройств (свечей), но при запуске двигателя в этом возникает необходимость. Для этого служат две свечи, смонтированные каждая в одном узле с пусковой форсункой. Топливо подводится от линии низкого давления через пусковой насос к игле форсунки *80* (см. фиг. 80), прижатой к своему седлу пружиной. Во время запуска включается обмотка соленоида *79* пусковой форсунки и топливо поступает к распылителю *81* с двумя отверстиями для входа и закрутки топливной струи. В момент выхода распыленного топлива из сопла форсунки включается в работу свеча *82* и поджигает смесь.

Пусковых форсунок установлено две — в третьей и восьмой камерах сгорания. Из этих камер пламя распространяется на остальные камеры, имеющие только по одной топливной форсунке.

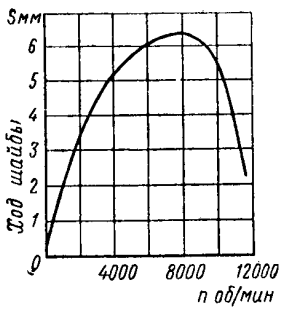
Регулирование подачи топлива на заданном режиме работы двигателя

Общая характеристика системы регулирования. Количество топлива, подаваемого насосом при каждом данном числе оборотов, определяется положением наклонной шайбы, от угла наклона которой зависит ход плунжеров. Таким образом, максимальная подача, например, при постоянном числе оборотов будет иметь место при наибольшем угле наклона шайбы.

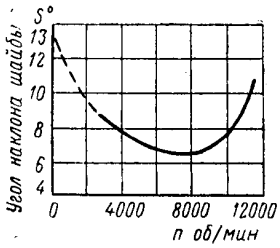
При числе оборотов двигателя выше значения, называемого началом автоматической работы *, подачей топлива управляет регулятор числа оборотов, обеспечивая на каждом режиме практически постоянное число оборотов двигателя при любых скоростях и высоте полета. Это достигается изменением положения наклонной шайбы *8* (см. фиг. 80).

Изменение хода поршня и угла наклона шайбы по оборотам показано на фиг. 84 и 85. За нулевое положение поршня принято положение шайбы на упоре при максимальной производительности. При увеличении хода поршня угол наклона шайбы уменьшается.

При числе оборотов двигателя ниже этого значения дифференциальный клапан регулятора поддерживает постоянный перепад давления до и после дроссельного крана *26*, что при неизменном положении дроссельного крана обеспечивает постоянство расхода топлива, а при неизменных условиях полета — постоянство числа оборотов. Меняя вручную проходное сечение дроссельного крана, можно получить необходимые обороты двигателя.



Фиг. 84. Зависимость хода наклонной шайбы и поршня по оборотам двигателя для обеспечения равновесных режимов.



Фиг. 85. Зависимость угла наклона шайбы по оборотам двигателя для обеспечения равновесных режимов.

Настройка регулятора числа оборотов при работе на режимах выше числа автоматической работы и регулирование расходов топлива перестановкой дроссельного крана на более низкие режимы производится одним общим рычагом управления *35*, связанным с рычагом управления в кабине летчика.

Схема действия автоматического регулятора числа оборотов. Основными элементами регулятора числа оборотов являются центробежный маятник с грузиками *21* (см. фиг. 80), вращающийся с тем же числом оборотов, что и ротор насоса и являющийся датчиком регулятора, золотник датчика *22*, пружина датчика *34*, поршень наклонной шайбы *47*, являющийся исполнительным органом регулятора, поршень обратной связи *44*, пе-

* Режим начала автоматической работы—9000±200 об/мин по двигателю.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ремещающий золотник обратной связи *41*, соединенный через рычаг *38* с гильзой *36* золотника датчика. Клапаном *23* поддерживается постоянное давление топлива 10 *кг/см*^{2} на входе в регулятор (в канале *24*).

На схеме регулятор показан в равновесном положении. Сила, действующая на золотник датчика со стороны грузиков *21* центробежного маятника, уравновешена силой от пружины *34*, зависящей от положения рычага управления *35*. Пояски золотника датчика *22* занимают при этом такое положение относительно отверстий в гильзе *36*, что по каналам *37* и *40* топливо под давлением поступает в камеры *48* и *43*, находящиеся соответственно слева и справа от поршней *47* и *44*. Топливо проходит в каналы *37* и *40* при равновесном положении золотника вследствие того, что ширина поясков золотника меньше диаметров каналов *37* и *40*. Это выполнено для большей чувствительности регулятора. Вся система сервопоршней и шайбы находится в состоянии равновесия. При этом канал *24* и отверстия *39* перекрыты золотником обратной связи и межпоршневая камера *46* не может сообщаться ни с подводом топлива из канала *24*, ни со сливом в камеру низкого давления через отверстия *39*.

Чтобы настроить регулятор на большие обороты, летчик должен сжать пружину датчика регулятора, переместив рычаг управления в сторону увеличения оборотов. Равновесие между силой пружины датчика и центробежными силами грузиков нарушается, и золотник *22* смещается влево. При этом при увеличении сечения слива уменьшается давление в камере *48*. Если бы объем межпоршневой камеры *46* не изменялся при срабатывании регулятора, то поршни *47* и *44* перемещались бы как одно целое влево, т. е. в сторону увеличения подачи топлива; влево же передвигалась бы и гильза *36* до тех пор, пока за счет увеличения количества подаваемого в двигатель топлива число оборотов не возросло бы до заданной величины, после чего механизм снова пришел бы к равновесному положению.

Аналогично, но в обратном порядке должен был бы идти процесс регулирования при настройке регулятора в сторону уменьшения оборотов.

При такой работе регулятора обеспечивалась бы хорошая устойчивость регулирования, но не происходило бы восстановления заданного числа оборотов с требуемой степенью точности. Последнее достигается за счет изменения при работе регулятора объема межпоршневой камеры *46*. В действительности регулятор работает так: при перестройке регулятора на заданное число оборотов оба поршня *47* и *44* первоначально перемещаются совместно, т. е. так, как это было описано выше. Однако вследствие выхода золотника обратной связи *41* из нейтрального положения межпоршневая камера *46* сообщается через дроссельный пакет *45* * с подводом топлива под давлением из канала *24* или же с камерой низкого давления через отверстия *39*. Первое имеет место при перестройке регулятора в сторону увеличения оборотов, второе — в сторону уменьшения оборотов.

В конце процесса регулирования, в то время как силовой поршень *47* наклонной шайбы пришел в состояние покоя, топливная подушка продолжает наполняться, благодаря чему поршень обратной связи приходит к своему исходному положению, т. е. к положению, при котором межпоршневая камера *46* отсоединена золотником *41* от канала *24*.

Так как поршень обратной связи соединен рычагом *38* с гильзой *36*, то перемещение поршня вызывает перемещение гильзы и окончанию процесса регулирования соответствует (при любых положениях поршня *47*) всегда одно и то же положение золотника датчика *22*, а следовательно, и постоянное число оборотов. При равновесном положении пояски золотника датчика должны занимать нейтральное положение относительно отверстий гильзы *36*. Благодаря такому действию регулятора обеспечивается хорошая устойчивость и высокая степень точности регулирования.

При изменении условий полета (высота, скорость) обороты двигателя тоже изменились бы, если бы не наличие регулятора. Регулятор немедленно изменяет расход топлива применительно к новым условиям полета и тем самым сохраняет заданные летчиком обороты двигателя.

Регулирование топливоподачи при числах оборотов ниже начала автоматической работы регулятора. Пружина *34* (см. фиг. 80) датчика регулятора начинает затягиваться только с определенного положения рычага управления. Это положение соответствует началу вступления в действие регулятора оборотов (режим начала автоматической работы регулятора 9000 ± 200 об/мин по двигателю).

На оборотах ниже начала автоматической работы затяжка пружины датчика постоянна и всегда выше усилия, развиваемого центробежными грузиками. Вследствие этого золотник *22* смещен влево и поршень шайбы *47* должен был бы также уйти до упора влево и переставить шайбу насоса на максимальную производительность.

Для управления подачей топлива на режимах ниже начала атоматической работы служит клапан *31*, поддерживающий постоянный перепад давлений на дроссельном кране агрегата. Снизу на клапан *31* действует давление до дроссельного крана, сверху — давление за дроссельным краном, плюс усилие пружины *29*. Величиной затяжки пружины задается перепад давлений, при котором клапан начнет перемещаться вверх.

Если перепад на дроссельном кране превысит заданный, то клапан сместится вверх и откроет слив из межпоршневой камеры *46* по каналу *33* и одновременно подвод высокого давления под поршень шайбы по каналу *32*. В результате понижения давления в межпоршневой камере и роста давления за поршнем шайбы последний смещается вправо и переводит шайбу на меньший угол наклона. Производительность насоса падает, перепад уменьшается до заданной величины, и клапан прикрывает сечения, ведущие к каналам *32* и *33*, до величины, обеспечивающей давление, нужное для поддержания шайбы в заданном положении.

Для случая «Останов двигателя», когда ротор двигателя и ротор насоса еще некоторое время вращаются, а дроссельный кран закрыт, выход топлива обеспечивается сливными отверстиями *6* клапана *31*, открывающимися при достижении перепада давлений на клапане около 15 *кг/см*^{2}.

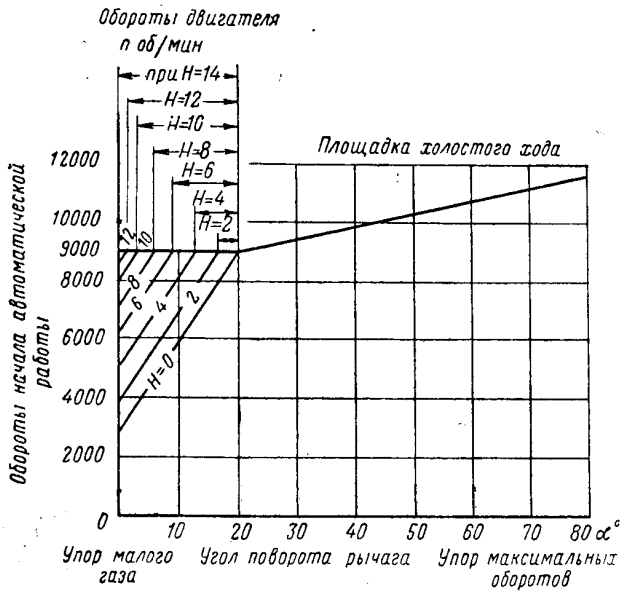
* Дроссельный пакет представляет собой набор дроссельных сопротивлений, действием которых обеспечивается замедленное заполнение или опоражнивание межпоршневой камеры.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

На всех оборотах выше начала автоматической работы перепад давлений на дроссельном кране ниже заданного затяжкой пружины клапана *31*, поэтому он садится под действием пружины *29* на упор, выключаясь из работы.

Потребное двигателю для поддержания заданных оборотов количество топлива с высотой уменьшается. Поэтому при постоянном положении рычага в зоне ручного управления с подъемом на высоту обороты двигателя будут увеличиваться. Так, при положении рычага управления (и, следовательно, дроссельного крана насоса), соответствующем малому газу на земле, обороты двигателя на высоте ~14 *км* вырастут до 9000±200 об/мин (обороты начала автоматической работы).



Фиг. 86. График изменения площадки холостого хода рычага управления с подъемом на высоту.

В этом случае при медленном переводе рычага управления с положения, соответствующего малому газу на земле, в сторону увеличения оборотов будет иметь место площадка холостого хода рычага управления т. е. движение рычага управления не вызовет изменения оборотов двигателя до тех пор, пока рейка привода дроссельного крана не выберет зазор *a* и не начнет затягивать пружину регулятора, перестраивая ее на поддержание оборотов больше 9000±200 в минуту.

Величина площадки с уменьшением высоты сокращается и на земле будет равна нулю (фиг. 86) или может достигать 1—2° вследствие изменения температуры воздуха. Например, при регулировании автомата без площадки в зимних условиях может появиться площадка летом.

Работа топливорегулирующей аппаратуры при разгоне двигателя

Схема действия автомата приемистости. Автомат приемистости имеет топливный золотник *57* (см. фиг. 80), связанный с мембраной *58*. На золотник действуют: слева—давление топлива на подводе к распределительному клапану (это давление передается к золотнику по каналу *54*), справа—сила от перепада давлений между воздушными камерами автомата, передающаяся на мембрану *58*, и сила пружин *62* и *63*, первая из которых работает на растяжение, а вторая—на сжатие. Воздушная камера (слева от мембраны *58*) сообщена через отверстие канала *70* с атмосферным воздухом. К камере (справа от мембраны *58*) воздух подводится под давлением, которое создается компрессором двигателя; воздух поступает в эту камеру по каналу *69* и воздушному фильтру *68* через кольцевое сечение, определяемое положением иглы *67* относительно дозирующего очка, и травится из этой камеры в атмосферу через жиклер *65*. Игла связана с диафрагмой *66;* последняя при повышении наддува за компрессором приподнимает иглу, преодолевая силу пружины, вследствие чего обеспечивается повышенное давление воздуха в мембранной камере на максимальных режимах.

Золотник *57* может перекрывать или сообщать канал *56* со сливом. Через канал *56* и фильтр *55* к золотнику *57* автомата приемистости подводится топливо из камеры *28*, расположенной над клапаном *31*. Камера *28* сообщена через жиклер (он же демпфер *30*) с линией высокого давления за дроссельным краном.

На установившихся режимах автомат приемистости не работает. Соотношение сил, действующих на золотник *57*, при этом таково, что он находится на упоре в крайнем левом положении. Канал *56* отсоединен от слива, в камере *28* над клапаном *31* давление равно давлению топлива за дроссельным краном, и разность давлений, действующих на клапан *31*, при этом такова, что, как указывалось выше, на всех установившихся режимах выше начала автоматической работы клапан закрыт и не участвует в управлении топливной подачи.

Во время разгона двигателя соотношение сил, действующих на золотник *57* автомата приемистости, меняется так, что золотник перемещается вправо, сообщая канал *56* со сливом через канал *71*. При этом падает давление в камере *28* над клапаном *31* и разность давлений, действующая на последний, увеличивается настолько, что клапан *31* смещается вверх, сообщая камеру *48* поршня шайбы насоса с давлением топлива на выходе из насоса, а межпоршневую камеру—с линией низкого давления (так же, как это имело место при описанной ранее работе регулятора на режимах ниже начала автоматической работы).

Поршень *47* смещается вправо до тех пор пока—вследствие уменьшения подачи топлива—давление топлива, действующее на золотник *57* автомата приемистости, уменьшится настолько, что придет в соответствие с силой, передающейся на этот золотник со стороны воздушной мембраны *58*.

Таким образом, в течение всего процесса разгона, положения поршня шайбы устанавливаются в соответствии с усилиями, развивающимися на воздушной мембране автомата приемистости. Усилия рассчитаны так, чтобы обеспечивался требуемый закон дозировки топливоподачи при разгоне двигателя.

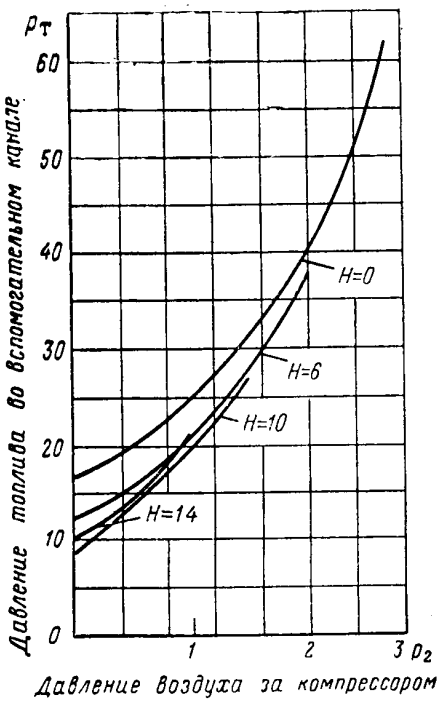
При высотных полетах вследствие изменения атмосферных условий и изменения условий работы двигателя требуется корректировка характеристики автомата приемистости (фиг. 87). Эта корректировка осуществляется анероидом *59* (см. фиг. 80). При расширении анероида с увеличением высоты полета пружина *62* растягивается, уменьшая тем самым усилие, действующее на мембрану от пружины *63;*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

одновременно плоские клапаны, связанные с анероидом *59*, открывают дополнительные жиклеры стравливания *61*, уменьшая усилие, действующее на мембрану от давления воздуха в правой камере.

В схеме центробежного регулятора числа оборотов предусмотрено опережение настройки в процессе разгона, благодаря которому устраняется возможность значительных забросов числа оборотов в конце процесса разгона, возникающих вследствие запаздываний в работе регулятора. Осуществляется оно установкой на поршень обратной связи *44* сильной пружины *42*, благодаря которой гильза золотни-



Фиг. 87. Характеристика автомата приемистости по высотам.

ка датчика *36* устанавливается в положение, соответствующее более раннему включению регулятора. Пружина *42*, передвигая поршень обратной связи в крайнее левое положение, удерживает некоторое время гильзу *36* золотника также в крайнем левом положении, и золотник перекрывает отверстия гильзы несколько ранее достижения заданных оборотов. Благодаря этому устраняется запаздывание в срабатывании регулятора в конце установления режима и предупреждается возможность больших забросов числа оборотов.

Для остановки двигателя (после сброса на «Малый газ») в схему распределителя включен стопкран *73*, при закрытии которого выключаются обе магистрали форсунок, а оставшееся в коллекторах топливо через систему отверстий сливается в дренажный канал *72*. Стоп-кран открывают и закрывают рычагом управления *75* посредством зубчатого зацепления *74*. На схеме стоп-кран показан в положении «Открыт».

2. РАБОТА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ДВИГАТЕЛЯ

Дополнительная топливная система двигателя (см. фиг. 80) предназначена для питания топливом форсажной камеры при включении форсажа. В дополнительной топливной системе двигателя агрегаты топливной аппаратуры расположены в следующем порядке: плунжерный топливный насос высокого давления ПН-14А, распределитель топлива АРТ-14А, коллектор и топливные форсунки форсажной камеры. Топливо к агрегатам системы форсажа подается от магистрали, общей с основной топливной системой двигателя. Холостой ход насоса соответствует положению топливного крана распределителя АРТ-14А на упоре «Выключено».

Включают топливный насос ПН-14А при помощи распределителя топлива поворотом топливного крана с упора «Выключено» на упор «Включено».

Рабочие режимы насоса соответствуют положению топливного крана распределителя АРТ-14А на упоре «Включено».

Управление положением топливного крана АРТ-14А, а следовательно, включение и выключение насоса ПН-14А осуществляется электромеханизмом МГ-2, который открывает топливный кран распределителя АРТ-14А, включая подачу топлива в топливную систему форсажной камеры.

Аварийное выключение насоса ПН-14А производится электромагнитным клапаном, установленным на этом насосе.

От топливного фильтра низкого давления двигателя топливо поступает к насосу ПН-14А, который служит для подачи топлива под высоким давлением к форсункам форсажной камеры.

Плунжерный топливный насос ПН-14А

Топливо в насос ПН-14А поступает через сетчатый фильтр подвода топлива *83* (см. фиг. 80) и по каналу отводится к золотнику *84*, имеющему два окна,— всасывания *85* и нагнетания *99*.

Ротор *89*, прижатый торцом к золотнику *84*, снабжен семью плунжерами *88*, расположенными равномерно по окружности под углом 15° к продольной оси ротора. Под действием пружин *87* плунжеры прижимаются к сферической поверхности подвижного кольца подшипника *91* наклонной шайбы *92*, установленной в корпусе насоса на двух пальцах.

Наклонная шайба имеет возможность поворачиваться на пальцах относительно вертикальной оси насоса.

Вращение передается на ротор *89* от коробки приводов двигателя через рессору *93*, расположенную в центральном отверстии ротора. Вращение ротора и наклон шайбы *92* (переменный в процессе работы агрегата) создают возвратно-поступательное движение плунжеров, осуществляющих нагнетание топлива в магистраль *111*. Каждый поворот ротора благодаря наличию пружин *87* сопровождается полным ходом всех плунжеров: при прохождении нижней прорези золотника на всасывание и при прохождении верхней прорези на нагнетание. Наибольший ход плунжеров, а следовательно, и наибольшая подача соответствуют максимальному углу наклона шайбы *92*. Положением наклонной шайбы *92* управляет сервопоршень *137*, шток которого при помощи серьги шарнирно связан с корпусом наклонной шайбы.

Резиновая манжета, надетая на обойму поршня, герметично разделяет полость сервопоршня на две камеры: камеру *138*, соединенную с магистралью высокого давления при помощи канала *111*, и каме-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ру *135,* соединенную с магистралью высокого давления через перепускной жиклер *112.* Кроме того, камера *135* при помощи трех каналов соединена с магистралью низкого давления: каналом *133* со сливной магистралью агрегата АРТ-14А, каналом *110* через клапан предельного давления *108* и каналом *132* через фильтр *131* с клапаном *129* баростата. Когда клапаны *129* и *108* закрыты и распределительный кран агрегата АРТ-14А находится в положении «Включено», в камерах *135* и *138* сервопоршня устанавливается равное давление.

Благодаря тому, что площадь поршня, на которую действует давление топлива со стороны камеры *135,* больше, чем площадь со стороны камеры *138,* избыточное усилие на поршень (совместно с усилием пружин *136,* установленных в камере *135*) стремится переместить поршень *137,* а следовательно, и наклонную шайбу *92* в сторону максимальной подачи. Однако при открытии одного из клапанов или при переводе распределительного крана *149* агрегата АРТ-14А в положение «Выключено» полость *135* сервопоршня сообщается с магистралью низкого давления и из нее начинается истечение топлива. Под действием избыточного давления на поршень со стороны камеры *138* поршень, преодолевая усилие пружин *136,* начнет перемещаться в сторону камеры *135,* уменьшая наклон шайбы и соответственно подачу топлива насосом. Перемещение поршня в сторону уменьшения подачи будет происходить до тех пор, пока усилия на поршень со стороны камер *135* и *138* не сравняются. Таким образом, перепуском топлива из камеры *135* можно регулировать подачу топлива насосом. Это регулирование по высоте и скорости полета осуществляется баростатом.

Баростат состоит из двух камер *119* и *121,* разделенных между собой эластичной перегородкой *128,* в центре которой закреплен двуплечий рычаг *127.* Правое плечо рычага *127,* расположенное в камере *121,* нагружено анероидом, зажатым регулировочным винтом *122* между рычагом *127* и подпружинной опорой *123.* Камера *121* соединена с давлением окружающего воздуха, поступающего в камеру через сетчатый фильтр *125.*

Левое плечо рычага *127,* расположенное в камере *119,* прижимает при помощи пружины *118* клапан *129* к гнезду *130.*

Предварительная затяжка пружины *118* производится регулировочным винтом *116,* укрепленным на профилированной кулисе *117,* которая совместно с рычагом *115* осуществляет механическую обратную связь баростата с сервопоршнем.

Камера *119* соединена каналом с топливной магистралью низкого давления.

При неизменном давлении воздуха в камере *121* механизм баростата находится в равновесном положении и величина перепуска топлива из камеры *135* сервопоршня через клапан *129* баростата обеспечивает равенство усилий, действующих по обе стороны сервопоршня. Сервопоршень при этом занимает постоянное положение и подача топлива насосом постоянна.

При изменении давления воздуха в камере *121* баростата, что имеет место при уменьшении или увеличении высоты и скорости полета, анероид *126* перенастраивает механизм баростата. При условии свободного расширения анероида (уменьшение давления в камере) длина его может увеличиваться на 4 *мм* при изменении давления от 900 до 90 *мм* рт. ст.

Рабочий же ход анероида *126,* смонтированного в узле баростата насоса ПН-14А, незначителен (примерно 0,05 *мм*). Поэтому при уменьшении давления в камере *121,* что соответствует увеличению высоты или уменьшению скорости полета, анероид *126,* стремясь расшириться, увеличивает усилие на правое плечо рычага, разгружая пружину клапана *118* и тем самым уменьшая нагрузку на клапан.

Клапан *129* под давлением топлива, подведенного из пружинной полости *135* сервопоршня, приоткрывается, и слив топлива из камеры сервопоршня увеличивается.

Благодаря падению давления в камере *135* сервопоршень перемещается в сторону пружин *136,* уменьшая наклон шайбы *92,* а следовательно, и подачу топлива насосом.

При своем движении поршень *137* через шток *134* поворачивает рычаг *115* и при помощи ролика *114,* который катится по профилированной поверхности кулисы *117,* затягивает пружину баростата.

Перемещение поршня на уменьшение подачи будет продолжаться до тех пор, пока затяжкой пружины *118* не установится новое равновесное положение баростата. При этом равновесном положении величина перепуска топлива из камеры *135* сервопоршня через клапан баростата обеспечит новое равенство усилий, действующих на сервопоршень со стороны камер *135* и *138,* благодаря чему установится вновь постоянная подача топлива насосом, уменьшенная по сравнению с исходной на величину, задаваемую профилем кулисы *117.*

При увеличении давления в камере *121* анероида, что соответствует уменьшению высоты или увеличению скорости полета (скоростной напор), весь процесс регулирования идет в обратном порядке.

Таким образом, каждой высоте и скорости полета соответствует вполне определенное положение сервопоршня и определенная подача топлива.

Для предохранения анероида *126* от выпадания из опор при больших давлениях воздуха в камере *121* (когда анероид сожмется), соответствующих большим скоростям полета на малых высотах (бреющий полет у земли), верхняя опора *123* анероида снабжена пружиной *124.* При сжатии анероида до крайнего положения верхняя опора под действием пружины скользит по регулировочному винту *122,* следуя за анероидом и удерживая его от выпадания из опор.

Требуемая подача топлива насосом (фиг. 88 и 89) обеспечивается характеристикой анероида *126* (см. фиг. 80), профилем кулисы *117,* характеристикой пружины *118* и подбором взаимного расположения кулисы *117* и рычага *115* при помощи эксцентриков *120.* Поворотом эксцентриков *120* на осях изменяется расположение профилированной поверхности кулисы относительно скользящего по ней ролика.

Для ограничения дальнейшего роста максимально возможного давления в топливной системе насоса, в магистрали полости *135* сервопоршня со сливом установлен клапан предельного давления *108.* Клапан прижимается к седлу *109* при помощи пружины *106.* Величина затяжки пружины регулируется винтом *107.*

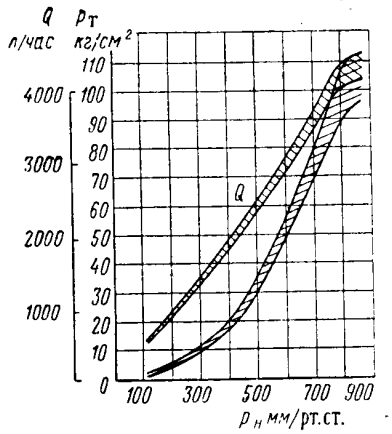
При увеличении давления топлива в насосе сверх допустимого клапан *108* под действием давления

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

топлива открывается и сообщает камеру *135* сервопоршня с магистралью низкого давления. Падение давления в камере *135* вследствие начавшегося истечения вызывает перемещение сервопоршня, а следовательно, и наклонной шайбы *92* на уменьшение подачи.

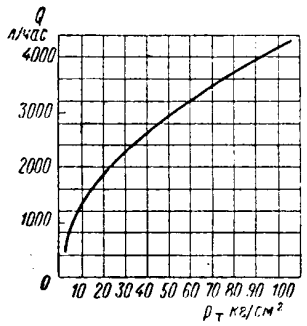
При понижении давления в системе до величины, соответствующей затяжке пружины *106*, клапан снова закрывается.



Фиг. 88. Зависимость изменения расходов и давления топлива от изменения атмосферного давления.

Клапан предельного давления используется также для аварийного выключения насоса (при отказе агрегата АРТ-14А) при помощи электромагнита *100*. При выключенном электромагните регулировочный винт *102* прижимается пружиной *103* к штоку *101* электромагнита. Между шаровым концом двуплечего рычага *104* и плоскостью рычага *105* устанавливается зазор, гарантирующий полное закрытие клапана *108* при выключенном электромагните. Величина зазора регулируется винтом *107*.

При включении электромагнита *100* его шток *101*, преодолевая сопротивление пружины *103*, выталкивается и через рычаги *104* и *105* открывает клапан *108*. При этом полость *135* сервопоршня соединяется с магистралью низкого давления и сервопоршень, перемещаясь в сторону пружин *136*, ставит наклонную шайбу *92* в положение минимальной подачи.



Фиг. 89. Характеристика форсажной системы.

Величина минимальной подачи регулируется винтом *96* и устанавливается из условия работы насоса без перегрева (~400 *л/час*).

Из насоса топливо по магистрали *111* поступает к распределителю топлива АРТ-14А.

Распределитель топлива АРТ-14А

Распределитель топлива, обслуживающий систему форсажа с насосом ПН-14А, состоит из распределительного крана *149* (см. фиг. 80), высотного клапана *141*, клапана постоянного перепада *144* и отсечного клапана *150*.

При положении АРТ-14А «Выключено», что соответствует работе насоса ПН-14А на режиме холостого хода, дозирующие отверстия *148* крана *149* перекрыты и все топливо, поступающее к распределителю от насоса ПН-14А через отверстия *146* и *147*, направляется к топливному фильтру.

Одновременно с этим магистраль, подводящая к распределителю топливо из полости *135* сервопоршня насоса, также соединена со сливом (низкое давление), благодаря чему сервопоршень насоса ПН-14А удерживается в положении малой подачи. Величина малой подачи определяется суммарной площадью двух калиброванных отверстий *147*, расположенных в распределительном кране АРТ-14А, и подобрана из условий минимального угла наклона шайбы, обеспечивающего работу насоса без выработки сфер плунжеров качающего узла.

Благодаря низкому давлению топлива (давление всасывания) в агрегате АРТ-14А при положении «Выключено» высотный клапан *141* под действием пружины *140* закрыт. Топливо, просачивающееся по зазорам распределительного крана и высотного клапана, отрезано от форсунок форсажной камеры отсечным клапаном *150*, установленным на выходе топлива из агрегата АРТ-14А. Регулируют отсечной клапан *150* затяжкой пружины *152* при помощи прокладок *151*, что гарантирует герметичность клапана при давлении топлива перед ним, превышающим давление слива на 2—3 *кг/см²*.

Благодаря малой жесткости пружины *152* при незначительном повышении давления перед клапаном (сверх отрегулированного) последний резко открывается и не препятствует поступлению топлива к форсункам форсажной камеры. При положении АРТ-14А «Включено», соответствующем рабочим режимам насоса ПН-14А (форсаж включен), сливная магистраль распределителя и магистраль, подводящая к распределителю топливо из полости *135* сервопоршня насоса, отключены от низкого давления и все топливо, подаваемое насосом к внутренней полости крана *149* через дозирующие отверстия, поступает к высотному клапану *141*.

Благодаря увеличившемуся давлению топлива высотный клапан, преодолев сопротивление пружины *140*, открывается и топливо, пройдя через отсечной клапан *150*, направляется к форсункам дополнительной системы (форсажной камеры).

Включение в схему топливной аппаратуры высотного клапана на пути топлива от насоса ПН-14А к форсункам форсажной камеры вызвано следующими соображениями: на больших высотах абсолютные значения требуемых подач топлива и давления перед форсунками настолько малы, что при отсутствии сопротивления на выходе топлива из насоса усилие, создаваемое топливом в камере *138* сервопоршня насоса, становится недостаточным для перестановки сервопоршня на уменьшение подачи.

Чтобы обеспечить нормальную работу аппаратуры на всех высотах в нагнетающей магистрали насоса при помощи высотного клапана *141* (создающе-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

го сопротивление на выходе топлива из насоса), поддерживается в насосе давление, гарантирующее при любых малых давлениях топлива на форсунках форсажной камеры, достаточные условия для нормальной работы сервомеханизма насоса.

Регулирование высотного клапана на поддержание необходимого давления топлива в насосе производится затяжкой пружины *140* при помощи регулировочного винта *139*.

Для устранения возможных кратковременных забросов давления топлива в нагнетающей магистрали, которые бывают при переводе распределительного крана АРТ-14А из положения «Включено» в положение «Выключено», в схему распределителя включен клапан постоянного перепада. Топливо подводится к золотнику клапана *144* от нагнетающей магистрали насоса. С обратной стороны золотника подведено давление топлива за распределительным краном, которое совместно с пружиной *143* удерживает золотник клапана *144* в закрытом положении. Усилие пружины *143* обеспечивает надежное закрытие золотником перепускных отверстий *145* во все время работы топливной аппаратуры, при которой перепад давлений на распределительном кране не превышает $\sim 10 \div 15$ *кг/см²*.

При положении распределительного крана «Включено», что соответствует всем рабочим режимам работы насоса, перепад давлений на распределительном кране не превышает 4—5 *кг/см²*.

В период переключения, когда сливная магистраль АРТ-14А и полость *135* сервопоршня еще отсоединены от магистрали низкого давления (распределительным краном), а дозирующие отверстия, перепускающие топливо к форсункам форсажной камеры, уже частично перекрыты, возможно резкое повышение давления в нагнетающей магистрали насоса. При этом давление на золотник клапана *144* увеличивается, золотник смещается в сторону пружины и излишки топлива, подаваемого насосом, перепускаются к топливному фильтру.

При падении давления на величину, соответствующую регулировке клапана постоянного перепада *144*, золотник вновь закрывается и перепуск топлива прекращается.

На распределительном кране *149* агрегата АРТ-14А предусмотрены хвостовики, при помощи которых золотниковый кран с одной стороны связан с редуктором электромеханизма МГ-2, обеспечивающим его открытие и закрытие при включении и выключении форсажа, с другой стороны на хвостовик золотникового крана смонтирован автоматический включатель форсажа, который включает и выключает зажигание и гидроэлектроклапан ГА13/3М управления регулируемым соплом.

При повороте золотникового крана в положение «Включено» включается зажигание форсажной камеры, обеспечивающее воспламенение топлива, подаваемого форсунками форсажной камеры.

Одновременно с поворотом золотникового крана срабатывает и гидроэлектроклапан управления регулируемым соплом, увеличивая проходное сечение сопла.

При включении форсажа топливо от распределителя АРТ-14А подводится к кольцевому коллектору дополнительной системы, на трубках которого крепятся 24 форсунки, расположенные по окружности кольца и подающие топливо навстречу потоку газа, и две форсунки, расположенные диаметрально противоположно, подающие топливо к центру, с наклоном факела распыла под углом 45° к оси трубы. Эти две форсунки выполняют роль пусковых, подавая топливо в зону расположения запальной свечи.

Форсунки рассчитаны на создание удовлетворительного распыла при больших и малых давлениях и расходах топлива и обеспечивают работу форсажной камеры на всех высотах и скоростях полета.

Все агрегаты топливной системы соединены (согласно схеме фиг. 80) металлическими трубками и армированными резиновыми шлангами, по которым проходит топливо.

В. КОНСТРУКЦИЯ АГРЕГАТОВ

1. ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР

Узлы и детали топливного фильтра (фиг. 90) размещены в корпусе *1* и стакане *18*, изготовленных из алюминиевого сплава АЛ4.

Корпус *1* имеет фланец с четырьмя отверстиями для крепления фильтра к коробке масляных насосов двигателя. К верхнему фланцу корпуса четырьмя шпильками крепится центрирующий стержень *2*, изготовленный из легированной стали, под фланец которого для создания герметичности ставится паронитовая прокладка *5*. С противоположной стороны фланца стержень *2* имеет проточку для установки центрирующей перегородки *3* и стопорного кольца *4*. Центрирующий стержень с перегородкой служит для фиксирования фильтрующего пакета и для ввертывания стяжного болта *19*, выполненного также из легированной стали. Подвод топлива к фильтру осуществляется через штуцер *7*, закрепленный шестью гайками, а отвод топлива из фильтра осуществляется двумя патрубками *6*, закрепленными к корпусу четырьмя гайками. Герметичность по соединению патрубков *6* и штуцера *7* с корпусом фильтра осуществляется прокладками *8* и *9*.

Кроме того, в корпусе фильтра ввернуты штуцеры *10* и *53* для крепления шланга слива топлива от распределителя топлива АРТ-14А и АРТ-8В и штуцер *42*, служащий для установки сигнализатора низкого давления топлива и шланга подвода топлива к пусковому электронасосу ПНР-45Б. Контровка штуцера *42* и сигнализатора осуществляется замками *43*, которые в свою очередь крепятся на шпильке *47*. Уплотнение в соединении штуцеров *10* и *53* осуществляется прокладками *11*, а штуцера *42*— прокладками *45*.

Стакан *18* крепится к корпусу *1* стяжным болтом *19*. Дополнительно соединяется стакан *18* с корпусом *1* стопором *14*, который прикреплен гайкой *17* к стакану и входит в паз на корпусе.

Между стаканом и корпусом фильтра ставится резиновое уплотнительное кольцо *13*.

Во избежание просачивания топлива по стяжному болту *19* в выточку стакана *18* поставлена манжета *26*, поджимаемая корпусом *27* манжеты.

Стяжной болт *19* контрится замком *23*, который в свою очередь прикреплен гайкой *20* к шпильке *24*.

Во избежание просачивания топлива по шпильке *24* под фланец шпильки поставлена свинцовая прокладка *25*.

Фильтрующим элементом топливного фильтра служит фильтрующий пакет.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

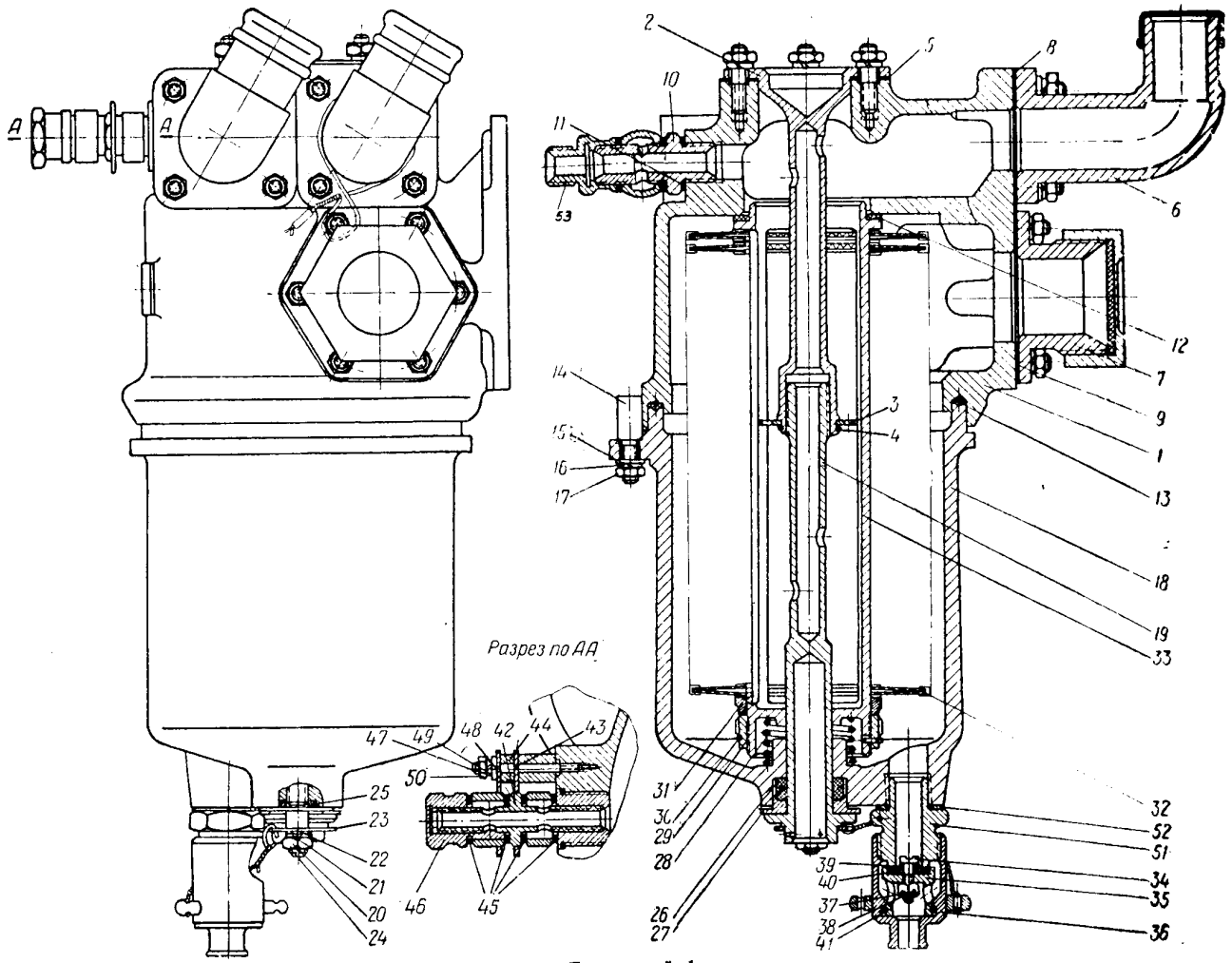
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Фильтрующий пакет состоит из каркаса *33*, на котором монтируются фильтрующие секции *32*, закрепляемые на каркасе гайкой *29*. Гайка *29* контрится стопорным кольцом *30*.

Общее количество секций *32* в фильтрующем пакете может быть от 41 до 45 шт.

пливного фильтра предусмотрен сливной краник в стакане *18*.

Сливной краник состоит из штуцера *51*, ввернутого в стакан *18*, и корпуса краника *36*, внутри которого размещен корпус клапана *35*, удерживаемый от выпадания стопорным кольцом *41*. В выточку кор-



Фиг. 90. Топливный фильтр.

1—корпус; *2*—центрирующий стержень; *3*—центрирующая перегородка; *4*—стопорное кольцо; *5*—прокладка центрирующего стержня; *6*—патрубок для отвода топлива; *7*—штуцер для подвода топлива; *8*—прокладка патрубка отвода топлива; *9*—прокладка штуцера подвода топлива; *10*—штуцер для крепления шланга слива топлива от распределителя АРТ-14А; *11*—прокладки; *12*—уплотнительное кольцо фильтрующего пакета; *13*—уплотнительное кольцо стакана фильтра; *14*—стопор; *15*—шайба; *16*—шайба пружинная; *17*—гайка; *18*—стакан; *19*—стяжной болт; *20*—гайка; *21*—шайба пружинная; *22*—шайба; *23*—замок; *24*—шпилька; *25*—прокладка; *26*—манжета; *27*—корпус манжеты; *28*—пружина фильтрующего пакета; *29*—гайка; *30*—стопорное кольцо; *31*—упорное кольцо; *32*—фильтрующая секция; *33*—каркас пакета; *34*—винт; *35*—корпус клапана; *36*—корпус краника; *37*—шплинт; *38*—гайка; *39*—шайба; *40*—уплотнительное кольцо; *41*—стопорное кольцо; *42*—штуцер для установки сигнализатора низкого давления топлива и шланга подвода топлива к пусковому электронасосу ПНР-45Б; *43*—замок; *44*—проставка; *45*—прокладка; *46*—зажимная гайка; *47*—шпилька; *48*—шайба; *49*—пружинная шайба; *50*—гайка; *51*—штуцер сливного краника; *52*—прокладка; *53*—штуцер для крепления шланга слива топлива от распределителя АРТ-8В.

Фильтрующая секция состоит из двух фильтрующих элементов, соединенных между собой наружным кольцом. Между фильтрующими элементами проложен гофрированный диск.

Фильтрующий элемент состоит из двух сеток, соединенных между собой внутренним кольцом.

Уплотнение фильтрующего пакета с корпусом фильтра осуществляется резиновым кольцом *12*, к которому пакет прижимается пружиной *28*.

Для обеспечения слива конденсата, а также для удобства эксплуатации двигателя в конструкции топуса клапана *35* вставлено резиновое уплотнительное кольцо *40*, закрепленное к корпусу винтом *34* с гайкой *38*. Под головку винта поставлена шайба *39*. Гайка *38* контрится шплинтом *37*. Уплотнение штуцера сливного краника обеспечивается прокладкой *52*.

2. ПЛУНЖЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ПН-9МА

Насос ПН-9МА состоит из качающего узла (включающего ротор с девятью плунжерами и наклонную шайбу с подшипником), золотника, сервопоршня,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

всережимного регулятора оборотов с обратной связью, дроссельного крана с механизмом управления и дифференциального клапана.

Конструкция узлов и деталей насоса и взаимное их расположение показаны на фиг. 91.

Ротор *4*, изготовленный из хромоникелевой стали, вращается в двух роликовых подшипниках. Один роликовый подшипник *55* (ГПЗ № 292202) вмонтирован в крышку насоса *54*. Другой роликовый подшипник состоит из неподвижной обоймы в виде массивного стального кольца *6*, запрессованного с небольшим натягом в корпусе насоса *1*; стальным пружинящим замком *5* кольцо *6* предохраняется от осевого смещения. Подвижной обоймой служит сделанная на поверхности ротора дорожка с буртиками, удерживающими ролики *7* от осевого смещения; равномерное расположение роликов по окружности обеспечивается дуралюминовым сепаратором *8*.

Вращение ротору передается от коробки приводов двигателя через рессору *57*, имеющую два шлицевых конца.

В роторе под углом 13° к его оси равномерно по окружности запрессованы втулки *45* из сурьмянистой бронзы, в которых размещены девять плунжеров *46* с пружинами *48*, надетыми на направляющие *47*.

Плунжеры и отверстия для них тщательно обработаны и притерты. Опорная поверхность плунжеров обработана и доведена по сфере.

Центральный канал ротора имеет шлицы для соединения с рессорой привода. Рессора *57* вставляется в шлицы с люфтом, который устраняет необходимость излишне точной центровки ее с приводной муфтой коробки приводов двигателя. От осевых перемещений рессора предохраняется стальным пружинящим кольцом *58*.

В центральный канал ротора запрессована и законтрена тремя цилиндрическими штифтами *60* шлицевая втулка *59* с уплотнительным резиновым кольцом. Втулка изолирует внутреннюю полость ротора, находящуюся под давлением всасывания, от коробки приводов двигателя; шлицы ее служат для соединения ротора с рессорой датчика регулятора *61*.

Внутренняя полость ротора соединена девятью парами каналов с периферией ротора. Благодаря центробежным силам, возникающим при вращении ротора, топливо из внутренней его полости перетекает через указанные каналы на периферию, благодаря чему в полости насоса вокруг ротора создается давление на 1—1,5 *ат* выше давления всасывания.

Торец ротора, тщательно обработанный и притертый по стеклу, опирается на диск из сурьмянистой бронзы—золотник *44*, неподвижно закрепленный в корпусе насоса шестью шпильками. Золотник имеет два полукольцевых окна и отверстие в центре. Нижнее окно и центральное отверстие сообщены с полостью низкого давления—на входе, а верхнее посредством выточки в золотнике с магистралью высокого давления—на выходе.

Для правильного монтажа золотника в корпусе служит контрольный штифт.

Посредством пружин *48* плунжеры своими сферическими поверхностями прижаты к конической поверхности наклонной шайбы.

Наклонная шайба состоит из стального корпуса *50* с установленной в нем (с зазором до 0,03 *мм*) неподвижной обоймой упорного шарикоподшипника *51* (№ 68813). Подвижная обойма подшипника имеет коническую поверхность с углом 150°. Корпус шайбы подшипника имеет ушко для соединения со штоком сервопоршня *3* и два отверстия под пальцы, что дает возможность корпусу поворачиваться относительно вертикальной оси насоса.

Пальцы *84* наклонной шайбы закреплены в корпусе насоса и закрыты плоскими стальными крышками *85*. Герметичность по пальцам создается уплотнительными резиновыми кольцами *86* и текстолитовыми прокладками *87*.

Для ограничения максимального и минимального углов поворота наклонной шайбы служат два упорных винта *49*: первый ввертывается в прилив корпуса насоса, второй—в крышку корпуса. Оба винта контрятся гайками *52* и закрываются колпачками *53*. Уплотнение обеспечивается алюминиевыми прокладками.

Полость корпуса насоса, в которой размещаются ротор и наклонная шайба, закрывается крышкой *54*.

Ввиду того, что хвостовик ротора проходит из полости, заполненной топливом, в коробку приводов двигателя, в конструкции насоса предусмотрено специальное уплотнение.

Уплотнение по хвостовику ротора осуществляется при помощи трех резиновых сальников *88* с пружинами *89*, вмонтированных в корпус сальников (третий сальник ставится без пружины). Между вторым и третьим сальником проложено кольцо *90* с наружной проточкой и отверстиями для дренажирования топлива, если оно просочится через первые два сальника.

Топливо от кольца отводится в дренажную магистраль двигателя через систему каналов в крышке и корпусе насоса.

Корпус сальников *56* крепится шестью болтами к крышке насоса *54*. Болты контрятся латунной проволокой.

Крышка насоса имеет фланец с двумя плоскостями. Одной плоскостью и посадочным буртиком крышка крепится восемью болтами к коробке приводов двигателя.

Второй стороной фланца крышка крепится к фланцу корпуса насоса четырьмя специальными болтами, два из которых являются центрирующими.

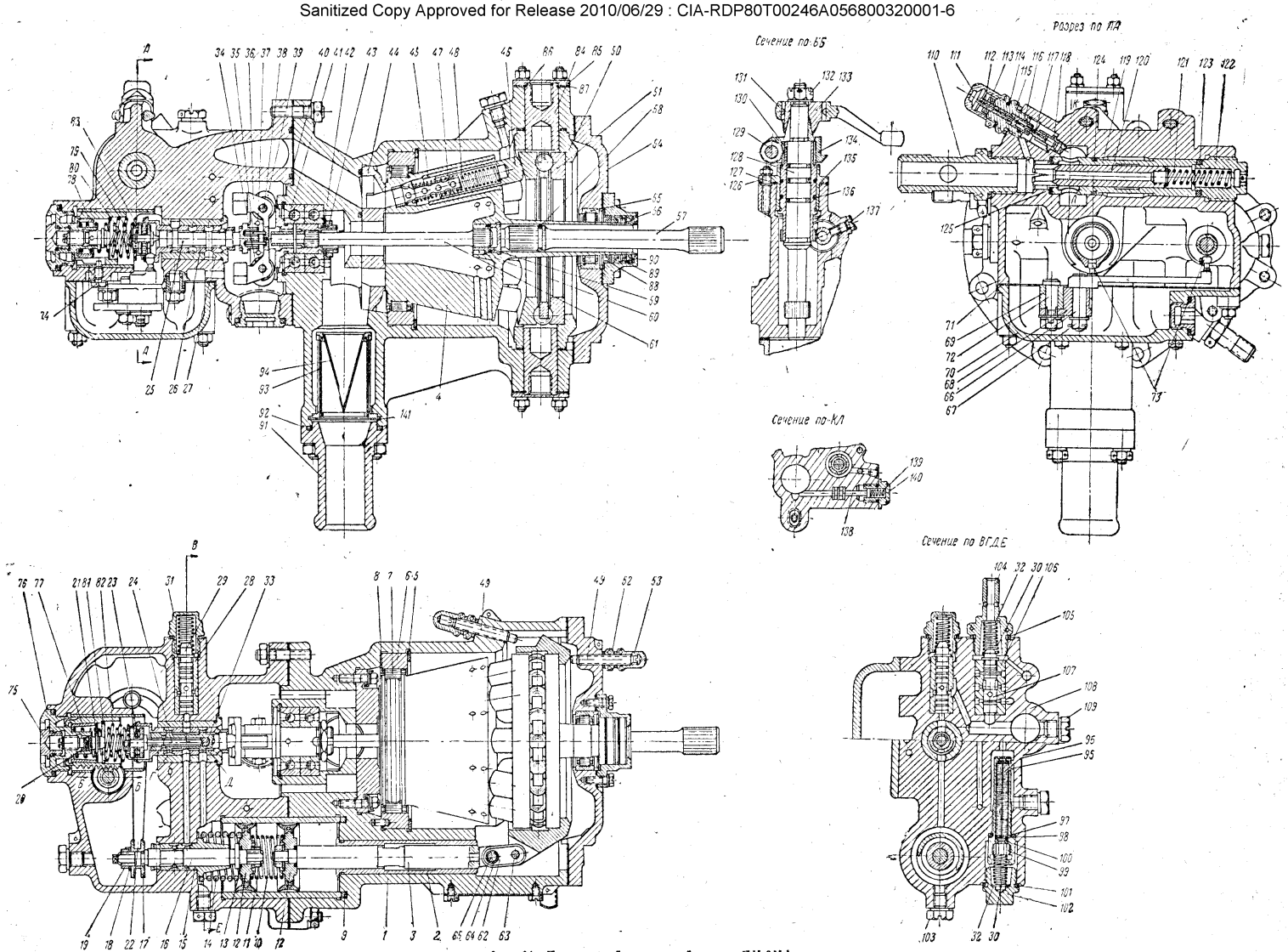
Корпус насоса и крышка корпуса изготовлены из алюминиевого сплава. Необходимое уплотнение по разъему между ними достигается прокладкой из паронита. Уплотнение по разъему крышки с корпусом сальников осуществлено прокладкой из гибкого текстолита.

Приемный патрубок *91* для забора поступающего в насос топлива крепится к фланцу корпуса насоса при помощи четырех шпилек и уплотняется резиновым кольцом *92*, расположенным в канавке на фланце патрубка.

В полости низкого давления, непосредственно за приемным патрубком, поставлен фильтр *93*. Фильтр изготовлен из латунной сетки с латунной арматурой. Для увеличения фильтрующей поверхности сетка расположена в виде цилиндра с входящим в него конусом *94*. Сетка фильтра № 015 по ГОСТ 3584—53 имеет 1600 ячеек на 1 *см*^{2}.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 91. Плунжерный топливный насос ПН-9МА.

1—корпус насоса; *2*—втулка сервопоршня; *3*—шток сервопоршня; *4*—ротор; *5*—замочное кольцо роликового подшипника ротора; *6*—кольцо роликового подшипника; *7*—ролики; *8*—сепаратор; *9*—уплотнительное кольцо втулки сервопоршня; *10*—пружина сервопоршня; *11*—втулка сервопоршня; *12*—поршень; *13*—уплотнительное кольцо; *14*—пружина поршня обратной связи; *15*—втулка золотника обратной связи; *16*—золотник обратной связи; *17*—упор золотника; *18*—замок; *19*—гайка; *20*—контровочные шарики регулировочного винта; *21*—регулировочный винт пружины датчика; *22*—рычаг механизма обратной связи; *23*—упорный шарикоподшипник иглы золотника датчика; *24*—опорная игла золотника датчика; *25*—золотник датчика; *26*—гильза золотника датчика; *27*—втулка золотника; *28*—втулка редукционного клапана; *29*—золотник редукционного клапана; *30*—пружина; *31*—пробка редукционного клапана; *32*—регулировочные шайбы; *33*—опора иглы золотника датчика; *34*—шарикоподшипник грузиков; *35*—опорная игла золотника датчика; *36*—центробежный грузик; *37*—ограничительный штифт; *38*—ось грузика; *39*—вилка центробежных грузиков; *40*—замочное кольцо подшипников вилки грузиков; *41*—шарикоподшипник; *42*—замок; *43*—гайка; *44*—золотник; *45*—втулка плунжера; *46*—плунжер; *47*—направляющая пружины плунжера; *48*—пружина плунжера; *49*—упорный винт наклонной шайбы; *50*—корпус подшипника наклонной шайбы; *51*—упорно-радиальный шарикоподшипник наклонной шайбы; *52*—контргайка упорного винта; *53*—колпачок упорного винта; *54*—крышка насоса; *55*—роликовый подшипник хвостовика ротора; *56*—корпус сальников хвостовика ротора; *57*—рессора ротора; *58*—пружинящее кольцо рессоры; *59*—шлицевая втулка рессоры ротора; *60*—цилиндрический штифт втулки рессоры; *61*—рессора датчика; *62*—серьга соединения наклонной шайбы со штоком сервопоршня; *63*—ось серьги; *64*—сухарь; *65*—ось штока сервопоршня; *66*—ось рычага обратной связи; *67*—гайка; *68*—эксцентриковая втулка; *69*—кронштейн эксцентрика; *70*—крышка узла рычага обратной связи; *71*—прокладка; *72*—стяжной болт; *73*—сферический палец рычага обратной связи; *74*—фиксирующий винт рейки датчика; *75*—пробка; *76*—пробка регулировочного винта пружины датчика; *77*—рейка; *78*—стакан пружины; *79*—внешняя пружина иглы золотника датчика; *80*—внутренняя пружина иглы золотника датчика; *81*—опорное кольцо пружины датчика; *82*—пружина гильзы золотника датчика; *83*—опора пружины золотника датчика; *84*—палец наклонной шайбы; *85*—крышка пальца; *86*—уплотнительное кольцо; *87*—текстолитовая прокладка; *88*—сальник рессоры; *89*—пружина сальника; *90*—кольцо для дренажирования топлива; *91*—патрубок подвода топлива; *92*—уплотнительное кольцо патрубка подвода топлива; *93*—фильтр; *94*—конусная сетка; *95*—корпус дроссельного пакета; *96*—жиклер дроссельного пакета; *97*—промежуточная шайба дроссельного пакета; *98*—фильтр; *99*—гайка; *100*—проставка; *101*—уплотнительное кольцо; *102*—пробка дроссельного пакета; *103*—пробка; *104*—штуцер дифференциального клапана; *105*—уплотнительное кольцо; *106*—втулка дифференциального клапана; *107*—золотник дифференциального клапана; *108*—корпус регулятора; *109*—пробка; *110*—штуцер отвода топлива; *111*—колпачок клапана малого газа; *112*—регулировочный винт клапана малого газа; *113*—контргайка; *114*—уплотнительное кольцо; *115*—штуцер клапана малого газа; *116*—уплотнительное кольцо; *117*—клапан малого газа; *118*—гнездо клапана; *119*—втулка иглы дроссельного крана; *120*—дозирующая игла дроссельного крана; *121*—пружина иглы; *122*—пробка иглы дроссельного крана; *123, 124* и *125*—уплотнительные кольца; *126*—втулка валика механизма управления; *127*—прокладка; *128*—валик рейки; *129*—червяк; *130*—валик дросселя; *131*—рычаг управления дроссельным краном; *132*—корончатая гайка; *133*—регулировочный эксцентрик рычага; *134*—ограничитель поворота рычага; *135, 136*—уплотнительные кольца; *137*—стопорный винт втулки иглы дроссельного крана; *138*—шток демпфера; *139*—пружина; *140*—пробка демпфера; *141*—замочное кольцо.

Зак. 238.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Контровка фильтра в корпусе обеспечивается съемным замочным кольцом *141*.

Центробежный датчик состоит из вилки *39*, в которой монтируются на осях *38* два центробежных грузика *36*. Ось каждого грузика опирается на два шарикоподшипника *34*, запрессованных в вилке. Благодаря такой конструкции грузики имеют возможность отклоняться на некоторый угол под действием центробежных сил, возникающих при вращении датчика.

Отклонения грузиков наружу (при увеличении числа оборотов) ограничиваются специальными штифтами *37*, запрессованными в вилку. Концы штифтов развальцованы.

Вилка вращается в двух радиальных шарикоподшипниках *41* (№ 36203), устанавливаемых в точно обработанной выточке корпуса насоса. Подшипники контрятся в корпусе при помощи замочного кольца *40*, а их внутренние обоймы стягиваются на цилиндрической цапфе вилки гайкой *43*, которая в свою очередь контрится специальным замком *42*.

Вращение датчику передается от ротора насоса посредством рессоры *61*, имеющей два шлицевых конца, один из них соединяется со шлицевой втулкой ротора, а другой входит в шлицы, имеющиеся в центральном канале вилки грузиков. От осевого перемещения рессора контрится в вилке штифтом. Выступающий цилиндрический конец рессоры ограничивает отклонение грузиков внутрь (при уменьшении оборотов).

Датчик вращается в полости корпуса регулятора, которая сообщена посредством отверстий с полостью низкого давления (давление всасывания) в корпусе насоса.

Для передачи давления от грузиков на золотнике датчика служат две иглы *35* со сферическими полированными концами.

Узел золотника датчика состоит из золотника *25*, монтируемого в гильзе *26*, а гильза входит во втулку *27*, запрессованную в корпусе регулятора. При спаривании золотника с гильзой и гильзы со втулкой выдерживается диаметральный зазор 0,01—0,014 *мм*. Спариваемые поверхности доводятся до нужной чистоты и точности притиркой.

Золотник *25* имеет ведущие выступы, входящие в паз вилки грузиков *39*, при помощи которых вращается с тем же числом оборотов, что и вилка грузиков. Два отсечных пояска золотника предназначены для распределения подвода топлива в полости поршней сервомеханизма, а также для отвода топлива из указанных полостей на слив (всасывание).

На дно центрального канала золотника монтируется опора *33* со сферической выемкой, на которую опирается сферический конец опорной иглы *24*. На другом конце опорной иглы, имеющем буртик, монтируется упорный шарикоподшипник *23*, состоящий из двух обойм с беговыми дорожками и сепаратора с шариками. Подшипник предохраняется от осевого смещения шайбой и шплинтом.

Гильза золотника *26* имеет только осевое перемещение во втулке *27*. Перемещение гильзы производит рычаг обратной связи *22*.

От вращения вместе с золотником гильза предохраняется сферическим пальцем *73* рычага золотника обратной связи, который входит в отверстие гильзы.

Кольцевые проточки на внешней поверхности гильзы и отверстия предназначены для подвода топлива к золотнику и отвода его в полости поршней сервомеханизма или на слив. Соответствующие отверстия имеются и во втулке *27*, связанной с подводом топлива и полостями сервомеханизма посредством каналов в корпусе регулятора и корпусе насоса.

На опорную иглу золотника действуют две пружины — внешняя *79* и внутренняя *80*. Внешняя пружина одним торцом устанавливается на опору *83*, надетую на левую обойму упорного подшипника *23*, а другим торцом опирается на дно стального сферического стакана *78*, монтируемого во внутренней цилиндрической расточке рейки *77*.

На режимах ручного управления стакан *78* силой пружины *79* всегда прижат своим внешним торцом к буртику стальной пробки *76*, ввертываемой в корпус регулятора *108*.

Внутренняя пружина *80* одним торцом опирается на левую обойму упорного подшипника *23*, а другим — на опорный буртик регулировочного винта *21*, ввертываемого в пробку.

Регулировочный винт имеет шлиц под отвертку. Контрится он посредством двух шариков *20*, нагруженных пружиной. Шарики, попадая в шлицы центрального канала пробки *76*, фиксируют положение винта. Доступ к винту обеспечивается через резьбовое отверстие, в которое ввертывается вторая пробка *75* с резиновым уплотнительным кольцом.

Рейка *77* монтируется во втулке из бронзы БрАЖН-10-44, запрессованной в расточке корпуса регулятора, и получает осевое перемещение от зубчатого колеса валика управления.

На внешнем цилиндре рейки с одной стороны имеется лыска с нарезанными зубьями, а с противоположной стороны прорезан паз для фиксирующего винта *74*, предохраняющего рейку от проворота. Фиксирующий винт ввертывается в корпус регулятора и контрится стальным замком.

На внутреннем цилиндре рейки сделан уступ для опоры кольца *81*. На кольцо и буртик чашки гильзы *26* опирается пружина *82*, выбирающая люфт в месте соединения гильзы с рычагом обратной связи.

В среднюю проточку золотника датчика топливо подводится каналом в корпусе регулятора от редукционного клапана.

Узел редукционного клапана состоит из стального золотника *29*, перемещающегося в стальной втулке *28*, запрессованной в корпус регулятора. При сочленении золотника с втулкой выдерживается диаметральный зазор в пределах 0,010—0,014 *мм*.

Сочлененные поверхности тщательно обработаны и доведены.

Золотник имеет центральный канал, заканчивающийся вентиляционным жиклером ϕ 0,5 *мм*, выходящим в полость низкого давления. Центральный канал двумя отверстиями соединяется с проточкой золотника, образующей отсечную рабочую кромку. На внешнем цилиндре золотника, кроме проточки, имеется пять разгрузочных канавок.

На внешнем цилиндре втулки *28* имеется проточка, к которой подводится топливо из полости высокого давления. Проточка соединена с внутренним цилиндром втулки двумя отверстиями.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

На буртик золотника действует пружина *30*, опирающаяся вторым торцом в дно пробки *31*, ввертываемой в корпус регулятора; величина затяжки пружины регулируется шайбами *32*.

Полость пружины соединена с топливом, находящимся под низким давлением.

Редукционный клапан поддерживает постоянным давление топлива, подводимого к золотнику датчика, регулируя его поступление из полости высокого давления. Величина давления топлива за клапаном определяется и регулируется затяжкой пружины *30*.

Сервомеханизм состоит из двух поршней *12*, перемещающихся в стальной втулке *11*, запрессованной в корпус регулятора.

В корпус насоса втулка входит с зазором и уплотняется по торцу резиновым кольцом прямоугольного сечения *9*.

Поршни изготовлены из армированной резины; в качестве арматуры служат стальные диски. Правый поршень смонтирован на штоке *3*, а левый—на золотнике обратной связи *16*. Оба поршня затянуты гайками *19*, которые контрятся специальными стальными замками *18*. Места соединения уплотняются резиновыми кольцами *13*. Шток *3* перемещается в бронзовой втулке *2*, запрессованной в корпус насоса *1*, и подвижно соединен с ушком корпуса подшипника наклонной шайбы *50* посредством серьги *62*, надетой одной стороной на сухарь *64*, подвижно сидящий на оси штока *65* (концы оси развальцованы), а другой — на оси *63*, контрящейся замком.

В межпоршневом пространстве размещена пружина *10*, которая, воздействуя на шток *3*, ставит наклонную шайбу на упор максимальной подачи перед запуском двигателя.

Золотник обратной связи *16*, изготовленный из стали, перемещается в стальной втулке *15*, запрессованной в корпус регулятора. При сочленении золотника с втулкой выдерживается диаметральный зазор в пределах 0,010—0,015 *мм*. Сочлененные поверхности тщательно обработаны и притерты.

Золотник имеет проточку с двумя отсечными кромками. На левом конце золотника монтируется упор *17*, затянутый гайкой *19*. Упор ограничивает ход золотника вправо под действием пружины *14*, упираясь в торец втулки *15*. В цилиндрическую проточку упора входит сферический палец рычага обратной связи *22*.

Втулка *15* имеет три отверстия: правое соединено с каналом за редукционным клапаном, среднее — через дроссельный пакет с межпоршневым пространством и левое — с полостью низкого давления.

Дроссельный пакет состоит из стального корпуса *95* с резьбой, внутри которого монтируется набор из *44* плоских жиклеров *96* с калиброванными отверстиями, разделенных промежуточными шайбами *97*.

Для увеличения сопротивления протеканию жидкости отверстия по отдельным жиклерам смещены относительно друг друга.

Для защиты от засорения жиклеров на входе и выходе из дроссельного пакета поставлены плоские сетчатые фильтры *98* с латунной арматурой. Фильтры изготовлены из латунной сетки № 015.

Набор жиклера с промежуточными шайбами и фильтрами зажимается в корпусе гайкой *99* через проставку *100*.

Производительность дроссельного пакета проверяется на специальной установке и выдерживается в пределах 150—160 *см³/мин* при давлении перед пакетом 10 *кг/см²*.

Собранный дроссельный пакет ввертывается на резьбе в корпус регулятора и закрывается сверху резьбовой пробкой *102*.

Пружина *30*, опираясь одним торцом в дно пробки *102* и другим в гайку пакета, предохраняет последний от возможности вывертывания. Величина затяжки пружины регулируется шайбами *32*.

В полость под пробкой *102* (до дроссельного пакета) подводится топливо от редукционного клапана (через золотник обратной связи). Полость за пакетом соединена каналами с межпоршневым пространством сервомеханизма и с дифференциальным клапаном. Эти полости разделяются друг от друга плоским резиновым кольцом, не допускающим просачивания топлива из одной полости в другую, помимо дроссельного пакета.

Узел рычага обратной связи состоит из рычага *22*, имеющего ось качания и два сферических пальца *73*; один связан с гильзой золотника датчика *26*, а второй — с золотником обратной связи *16*.

Ось рычага *66* входит с зазором в отверстие стальной эксцентриковой втулки *68* и предохраняется от осевого перемещения в ней гайкой *67*. Эксцентриковая втулка выполнена за одно целое с фланцем, имеющим форму сектора; на фланце прорезан сквозной паз. Втулка монтируется (с широкоходовой посадкой) в отверстие стального кронштейна *69*, закрепленного на боковом фланце корпуса регулятора на двух шпильках при помощи гаек.

Точная фиксация кронштейна обеспечивается двумя стальными втулками. Болт *72* проходит через отверстие в кронштейне и прорез фланца эксцентриковой втулки. На конец болта надета шайба и навернута гайка, которая контрится стальным замком.

При повороте эксцентриковой втулки *68* на некоторый угол ось качания рычага *66* смещается вверх или вниз (вследствие эксцентриситета), а вместе с осью смещается гильза золотника *26*, связанная с рычагом посредством сферического пальца.

Этим пользуются при регулировании «равновесного положения», когда нейтральному положению грузиков должно соответствовать нейтральное положение золотника обратной связи и золотника датчика.

Установив грузик и золотник обратной связи в нейтральное положение (при помощи шаблонов), поворачивают эксцентриковую втулку до тех пор, пока взаимное расположение отсечных кромок золотника датчика и отверстий в гильзе золотника не обеспечит равенство давлений топлива под поршнем обратной связи и под поршнем штока наклонной шайбы. После этого эксцентриковая втулка *68* стягивается с кронштейном болтом *72* и остается неподвижной опорой для оси качания рычага *66*.

Рычаг *22* передает осевое перемещение поршня обратной связи гильзе датчика в отношении 10 : 1.

Узел рычага обратной связи закрывается литой алюминиевой крышкой *70*, которая крепится к боковому фланцу корпуса регулятора девятью шпильками. Уплотнение обеспечивается паронитовой прокладкой *71*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Дроссельный кран состоит из дозирующей иглы *120* и втулки *119*.

Бронзовая цилиндрическая игла *120* имеет сквозное центральное отверстие для разгрузки иглы от действующего на нее давления топлива. С одного конца игла имеет четыре фрезерованные (симметрично расположенные) канавки треугольного профиля и переменного сечения. С другого конца иглы в отверстии нарезана резьба под шпильку, которая ввертывается для удобства при установке (или снятии) иглы. С этой же стороны на торце имеется направляющий буртик под пружину *121*, выбирающую люфт в зацеплении иглы с зубчатым колесом валика управления. Посредине иглы на цилиндрической ее поверхности с одной стороны сделана лыска и нарезаны зубья рейки для зацепления с зубчатым колесом валика управления *130*, а с другой (несколько под углом) выфрезерована продольная канавка под стопорный винт *137*, ограничивающий ход иглы и предохраняющий ее от проворачивания.

Стальная втулка *119* (седло иглы) с одного конца имеет опорный буртик под уплотнительное резиновое кольцо *125*, калиброванное очко и окна для подвода топлива к игле.

По наружному диаметру втулки проточена кольцевая канавка для установки уплотнительного резинового кольца *124*. С боковой стороны втулки имеется вырез под зубчатое колесо и отверстие (против выреза) под стопорный винт. Втулка вставлена в расточку корпуса регулятора с небольшим зазором и зажата пробкой *122* через плоское уплотнительное резиновое кольцо *123*.

На выходе из насоса (после дроссельного крана) в корпус регулятора ввертывается штуцер отвода топлива *110*.

Клапан малого газа состоит из клапана *117* с регулировочным винтом *112*, гнезда *118* и штуцера *115*.

Клапан *117* представляет собой цилиндрический золотник, имеющий гибкое соединение с регулировочным винтом при помощи впаянной в обе детали проволоки.

Хвостовик винта *112* имеет квадрат под ключ.

Гнездо (направляющая втулка золотника) *118* выполнено из нержавеющей стали, имеет калиброванное отверстие; на боковой поверхности гнезда сделан сквозной продольный прорез.

Гнездо запрессовывается в расточку корпуса регулятора, соединенную с обводным каналом дроссельного крана.

Клапан устанавливается в гнезде с зазором 0,004—0,008 *мм* и частично перекрывает своей нижней кромкой прорез.

Регулировочный винт ввертывается в штуцер *115* и крепится контргайкой *113*. Штуцер закрывается колпачком *111*. Уплотнение по колпачку обеспечивается резиновым кольцом *114*.

Для обеспечения герметичности по регулировочному винту (при снятом колпачке) с внутренней стороны штуцера *115* поставлено уплотнительное резиновое кольцо *116*.

Механизм управления состоит из двух валиков: валика рейки *128* и валика дросселя *130*, втулки *126*, ограничителя *134* и эксцентрика *133* с рычагом управления *131*.

Втулка *126*, выполненная за одно целое с фланцем, вставлена в корпус (со скользящей посадкой) и притянута тремя шпильками к фланцу корпуса регулятора. Уплотнение втулки по фланцу обеспечено текстолитовой прокладкой *127*.

Во втулке смонтирован (с ходовой посадкой) пустотелый валик дросселя *130*, имеющий на одном конце зубчатое колесо для передачи движения игле дроссельного крана *120*, а на другом — зубья для соединения с червяком ограничителя.

В центральное отверстие валика дросселя вставлен (с ходовой посадкой) валик рейки *128*, имеющий на одном конце зубчатое колесо для сцепления с рейкой регулятора, и буртик, упирающийся в торец валика дросселя и этим ограничивающий его осевое перемещение. На другом конце валик рейки имеет шлицы треугольного профиля и резьбу.

Уплотнение между валиками и втулкой обеспечивается резиновыми уплотнительными кольцами *135* и *136*.

На шлицы валика рейки посажен ограничитель поворота рычага *134*, имеющий на конце выступ. При повороте рычага управления выступ ограничителя упирается в винты, ввернутые в приливы на корпусе регулятора, и этим ограничивает величину угла поворота рычага управления.

В утолщенной части ограничителя прорезан паз, в котором размещен червяк *129*, закрепленный на винте при помощи конического штифта. Посредством червяка регулируется взаимное положение валиков по углу поворота относительно друг друга и, следовательно, взаимное положение иглы дросселя и рейки регулятора.

После необходимой подрегулировки ограничитель стягивается гайкой, навертываемой на винт червяка, чем и фиксируется взаимное положение валиков.

Эксцентрик *133* с шлицевым отверстием имеет наружные зубья и закреплен на валике корончатой гайкой *132*. При этом конус эксцентрика сжимает разрезной конический выступ ограничителя и неподвижно (без люфта) фиксирует его на валике. Гайка контрится шплинтом.

С зубьями эксцентриковой втулки сочленяется рычаг управления *131*. Рычаг имеет отверстие под палец крепления тяги управления и внутренние зубья для посадки на эксцентрик, на котором он крепится при помощи стяжного болта.

Наличие зубчатого эксцентрика со смещенным на 4 *мм* отверстием обеспечивает требуемую установку рычага при регулировке тяг управления на самолете.

Узел дифференциального клапана состоит из стального золотника *107*, перемещающегося в стальной втулке *106*, запрессованной в корпус регулятора *108*.

При сочленении золотника со втулкой выдерживается диаметральный зазор в пределах 0,006—0,008 *мм*. Сочлененные поверхности тщательно обработаны и притерты.

На внешнем цилиндре втулки *106* имеются три проточки, соединенные каналами в корпусе регулятора: верхняя—со сливом, средняя—с межпоршневой полостью сервомеханизма (гидравлической подушкой) и нижняя—с полостью под поршнем штока наклонной шайбы насоса. Каждая проточка

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

соединена с внутренним цилиндром втулки парой отверстий.

Золотник имеет длинную проточку, образующую отсечную рабочую кромку (верхняя кромка). Второй рабочей кромкой служит кромка торца золотника. Поверхность верхнего пояска соединена косым отверстием с проточкой золотника: на поверхность нижнего пояска выходят два отверстия из глухого короткого центрального канала золотника.

На буртик золотника действует пружина *30*, упирающаяся вторым торцом в дно штуцера *104*, ввернутого в корпус регулятора; величина затяжки пружины регулируется шайбами *32*.

Полость пружины через демпфер (см. ниже) соединяется с полостью за дроссельным краном; к торцу золотника подводится через канал высокое давление насосом (перед дроссельным краном).

При движении золотника вверх (что будет происходить при увеличении перепада на дроссельном кране сверх заданного затяжкой пружины) его верхняя кромка соединит межпоршневое пространство со сливом и одновременно нижняя кромка соединит полость под поршнем штока наклонной шайбы с высоким давлением.

Вследствие этого поршень переместит шайбу в сторону уменьшения подачи топлива, а следовательно, и перепада.

К штуцеру *104* присоединяется шланг от клапана приемистости АРТ-8В.

Демпфер состоит из бронзового штока *138*, пружины *139* и пробки *140*. Шток имеет три проточки, соединенные между собой тремя косыми отверстиями ϕ 0,6 *мм*. Головка штока прижата пружиной к завальцованному вокруг головки торцу пробки.

Собранный демпфер вставляется в расточку корпуса регулятора и закрепляется при помощи резьбы.

3. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ТОПЛИВА АРТ-8В

Конструкция автоматического распределителя топлива состоит из трех основных узлов: игольчатого клапана, золотникового стоп-крана с ручным приводом управления и автоматического клапана приемистости.

Конструкция узлов и деталей распределителя и автомата, а также взаимное их расположение показаны на фиг. 92.

Корпус распределителя *14*, изготовленный из алюминиевого сплава, имеет расточки под игольчатый клапан и золотниковый стоп-кран, сообщающиеся между собой каналами, и четыре фланца для крепления агрегата к кронштейну на двигателе, корпуса зубчатого колеса валика привода стоп-крана, автомата приемистости и крышки распределителя.

Узел игольчатого клапана состоит из иглы *11*, направляющей втулки *12*, распорной чашки *8*, пружины *6* с двумя опорными тарелками *4* и *7* регулировочного винта *3*.

Бронзовая игла *11* имеет с одной стороны профилированный конец, а с другой—сферическую головку с буртиком.

На цилиндрической поверхности иглы проточено пять смазочных кольцевых канавок, выполняющих роль сборника для грязи, попадающей в агрегат с топливом. Первые четыре канавки (от профильной части иглы) сообщены отверстиями с центральным отверстием иглы для смазки рабочих поверхностей при консервации.

Направляющая втулка *12*, изготовленная из нержавеющей стали, с одной стороны имеет опорный буртик под уплотнительное кольцо, калиброванное очко и окна для прохода топлива к основным каналам форсунок. С другой стороны втулка имеет буртик для посадки распорной чашки. На боковой поверхности втулки проточена канавка под уплотнительное кольцо.

Втулка вставлена в расточку корпуса с небольшим зазором и уплотнена двумя резиновыми кольцами *10* и *13* и манжетой *9*. Втулка закреплена распорной чашкой *8*, что удерживает ее от продольного перемещения.

Чашка при посадке на буртик втулки своей опорной поверхностью прижимает также резиновую манжету *9* и улучшает уплотнение по зазору между втулкой и корпусом. На дне чашки имеются четыре отверстия для отвода топлива из полости пружины на линию слива.

На верхней кромке чашки имеется фаска для установки резинового кольца, уплотняющего разъем фигурной крышки с корпусом.

Пружина *6* с двумя опорными тарелками *4* и *7* по торцам одним концом опирается на сферическую головку иглы, другим—на регулировочный винт *3*, ввернутый в стальную футорку на фигурной крышке *44* распределителя. Винт закреплен контргайкой и закрыт колпачком *1*. Для обеспечения герметичности по винту под гайку и колпачок поставлены алюминиевые уплотняющие кольца *2*.

Узел стоп-крана состоит из золотника *42*, направляющей втулки *41*, зубчатого колеса *23* с корпусом *21* и рычага *18* управления.

Цилиндрический золотник *42*, изготовленный из бронзы, имеет сквозное центральное отверстие для разгрузки золотника от действующих на него давлений топлива при положении «Открыт» и для перепуска топлива из подводящей магистрали на линию слива при положении «Закрыт».

На одной стороне золотника нарезаны зубья рейки для сочленения с зубчатым колесом *23* валика управления, на другой стороне выфрезерованы три канавки для перепуска топлива в дренаж и на слив и одна продольная канавка под стопорный винт *34*, ограничивающий ход золотника.

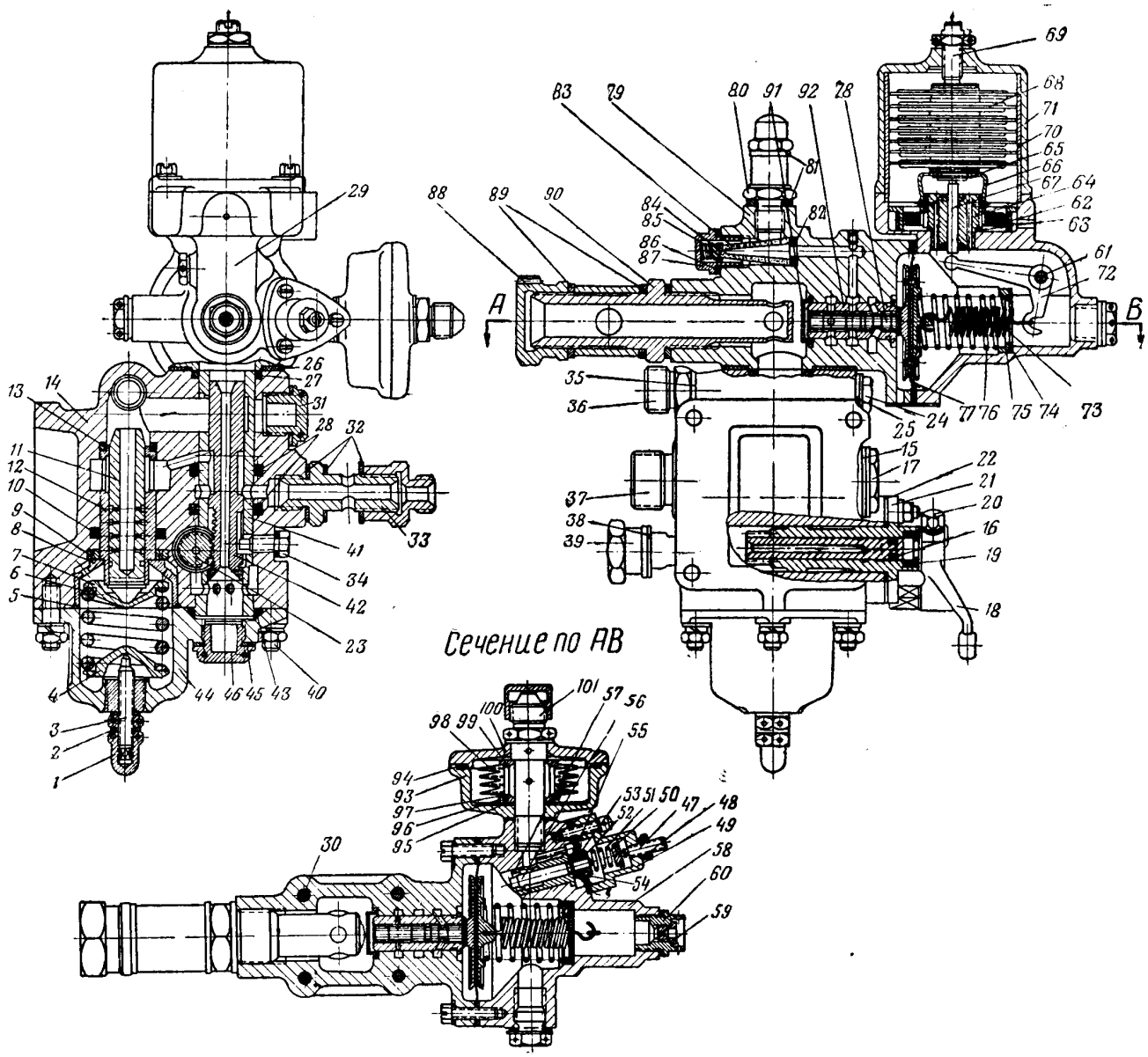
Втулка *41* с одного конца (с боковой стороны) имеет окно для прохода топлива в распределитель и отверстие для перепуска топлива из центрального канала золотника и вырез под зубчатое колесо валика привода. Кроме того, на втулке имеется кольцевая проточка с шестью радиально просверленными отверстиями для перепуска на слив топлива, просачивающегося по зазорам, и частичного перепуска топлива, поступающего к рабочим форсункам двигателя при запуске через два отверстия золотника (с боковой стороны) и отверстие (против выреза) под стопорный винт.

Втулка вставлена в расточку корпуса со стороны фигурного фланца с небольшим зазором и уплотнена двумя резиновыми кольцами *28*, вставленными в канавки корпуса.

Втулка и игла в корпусе зафиксированы стопорным винтом *34*, ввернутым в корпус. Под головку

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 92. Распределитель топлива АРТ-8В.

1—колпачок регулировочного винта иглы распределителя; *2*—уплотняющее кольцо; *3*—регулировочный винт; *4* и *7*—опорные тарелки пружины; *5*—уплотнительное резиновое кольцо; *6*—пружина; *8*—распорная чашка; *9*—уплотнительная резиновая манжета; *10*—уплотнительное резиновое кольцо; *11*—игла распределителя; *12*—втулка иглы; *13*—уплотнительное резиновое кольцо; *14*—корпус распределителя; *15*—кольцо, уплотняющее пробку основного канала; *16*—уплотнительное кольцо валика зубчатого колеса привода управления стоп-краном; *17*—пробка основного канала; *18*—рычаг управления стоп-краном; *19*—уплотнительная резиновая манжета; *20*—стяжной болт рычага; *21*—корпус зубчатого колеса; *22*—прокладка; *23*—зубчатое колесо; *24*—пробка вспомогательного канала; *25*—уплотняющее кольцо пробки; *26*—прокладка; *27*—уплотнительное резиновое кольцо; *28*—уплотнительные резиновые кольца втулки золотника стоп-крана; *29*—автомат приемистости; *30*—шпилька крепления автомата приемистости; *31*—пробка корпуса распределителя; *32*—кольца, уплотняющие ниппельное соединение штуцера дренажа; *33*—штуцер дренажа; *34*—стопорный винт втулки и золотника стоп-крана; *35*—кольцо, уплотняющее штуцер вспомогательного канала; *36*—штуцер вспомогательного канала; *37*—штуцер основного канала; *38*—кольцо, уплотняющее ниппельное соединение шланга штуцера слива; *39*—штуцер слива; *40*—шпилька крепления фигурной крышки; *41*—втулка золотника стоп-крана; *42*—золотник стоп-крана; *43*—уплотнительное резиновое кольцо; *44*—фигурная крышка; *45*—кольцо, уплотняющее пробку; *46*—пробка; *47*—регулировочный винт иглы взлета; *48*—шайба под гайку; *49*—крышка; *50*—опорная тарелка пружины; *51*—пружина; *52*—гайка крепления мембраны; *53*—опорная тарелка пружины; *54*—мембрана; *55*—диск мембраны; *56*—игла взлета; *57*—втулка иглы взлета; *58*—корпус корректора; *59*—жиклер стравливания; *60*—пробка жиклера; *61*—ось рычага корректора; *62*—воздушный сетчатый фильтр; *63*—прокладка (уплотнительная и регулировочная); *64*—направляющая штока высотного корректора; *65*—замок пружины; *66*—пружина с ползунами; *67*—шток высотного корректора; *68*—анероиды; *69*—регулировочный винт анероидов; *70*—направляющий цилиндр анероидов; *71*—корпус анероида (колпак); *72*—рычаг корректора; *73*—пружина (внутренняя) мембраны; *74*—регулировочная шайба, *75*—опорное кольцо пружины (наружной); *76*—пружина (наружная) мембраны; *77*—мембрана; *78*—золотник; *79*—корпус золотника; *80*—штуцер подвода топлива к золотнику от дифференциального клапана насоса ПН-9МА; *81*—кольца, уплотняющие ниппельное соединение шланга подвода топлива; *82*—уплотнительное резиновое кольцо; *83*—пористый фильтр; *84*—опорная чашечка; *85*—пружина; *86*—кольцо, уплотняющее пробку; *87*—пробка; *88*—колпачок штуцера подвода топлива в распределитель; *89*—кольца, уплотняющие ниппельное соединение шланга подвода топлива; *90*—штуцер подвода топлива в распределитель; *91*—сетчатый фильтр; *92*—втулка золотника клапана приемистости; *93*—чашка воздушного фильтра; *94*—уплотнительное резиновое кольцо; *95*—пружина; *96*—замок; *97*—шайба; *98*—сетчатые фильтры; *99*—катушка; *100*—крышка фильтра; *101*—штуцер подвода воздуха от компрессора двигателя.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

винта поставлено уплотнительное резиновое кольцо с шайбой.

Зубчатое колесо *23* валика привода выполнено за одно целое с валиком.

На цилиндрической части валика имеется кольцевая выточка для установки резинового кольца *16*. Хвостовик валика оканчивается квадратом для установки рычага управления *18*.

Корпус *21* зубчатого колеса служит направлением для его валика и имеет фланец с двумя упорами для ограничения поворота рычага управления.

Внутри втулки со стороны фланца имеется расточка под уплотнительную манжету.

Рычаг *18* управления имеет восьмигранное отверстие для посадки на валик зубчатого колеса и крепится при помощи стяжного болта *20*.

Восемь отверстий на фланце и восьмигранное отверстие на рычаге предусмотрены для обеспечения установки рычага в различные положения при монтаже тяги управления на самолете.

Автомат приемистости состоит из следующих основных узлов: золотника с направляющей втулкой, мембраны с пружинами, узла иглы взлета и узла высотного корректора. Детали и узлы автомата размещены в двух корпусах *79* и *58*.

В корпусе золотника *79*, изготовленного из алюминиевого сплава, смонтированы золотник со втулкой, штуцер топливоподвода к распределителю и узел пористого фильтра.

Корпус имеет два фланца, расположенные по отношению друг к другу под прямым углом: один из них предназначен для крепления к распределителю, другой—для крепления корпуса мембранного механизма.

Прямоугольный фланец для крепления корпуса к распределителю имеет четыре сквозных отверстия под шпильки крепления, основной канал для подвода топлива в распределитель и два отверстия для перепуска топлива от золотника на линию слива и в дренаж.

Для уплотнения по разъему фланцев между корпусом *79* и корпусом распределителя ставится прокладка *26* из гибкого текстолита и резиновое кольцо *27*, уложенное в расточку на фланце корпуса распределителя. Необходимый натяг по уплотнительному кольцу обеспечивается буртиком, выполненным на фланце корпуса клапана, который входит в расточку. На втором фланце корпуса сделана расточка, образующая воздушную полость перед мембраной. Для сообщения воздушной полости с атмосферой на стенке корпуса просверлено отверстие.

В центре расточки расположено отверстие под втулку золотника. Отверстие сообщается каналами со сливным и дренажным отверстиями на прямоугольном фланце, а также с проточкой под пористый фильтр, поставленный для фильтрации топлива, поступающего к золотнику. Со стороны основного канала подвода топлива к распределителю отверстие под втулку перекрыто сетчатым фильтром.

Фильтр *91*, представляющий собой кольцевой каркас с припаянной сеткой, запрессован в выточку корпуса и закреплен керновкой в четырех местах по окружности.

Пористый фильтр *83* представляет собой полый усеченный конус, изготовленный из отдельных медных луженых шариков диаметром 0,3—0,6 *мм* путем прессования в специальной пресс-форме. Фильтр зажат в расточке корпуса при помощи пружины *85* и пробки *87* и уплотняется резиновым кольцом *82*.

Узел золотника состоит из золотника *78* и направляющей втулки *92*. На поверхности золотника сделаны три кольцевые проточки и три канавки. Широкая проточка предназначена для перепуска топлива от насоса ПН-9МА на линию слива (при открытом положении клапана), средняя проточка служит для отвода топлива, просочившегося по зазорам между втулкой и золотником, на линию слива. Проточка сообщается с линией слива через внутренний канал в золотнике, заглушенный снаружи технологической пробкой. Третья проточка служит для отвода топлива, просочившегося через зазоры, в дренаж.

Три кольцевые канавки служат лабиринтным уплотнением.

Стальная направляющая втулка *92* золотника клапана приемистости имеет опорный буртик и три ряда отверстий. Первый ряд (от буртика) с четырьмя косыми отверстиями предназначен для отвода просачивающегося топлива в дренаж. Второй ряд с двумя отверстиями служит для подвода топлива от насоса ПН-9МА к золотнику.

Третий ряд имеет два отверстия для отвода топлива на слив.

Втулка ставится в корпус с натягом не менее 0,04 *мм*.

В корпусе корректора *58* из алюминиевого сплава монтируются узел высотного корректора с рычагом, узел иглы взлета и узел стравливающего жиклера.

Корпус имеет два фланца, расположенные по отношению друг к другу под прямым углом; один из них предназначен для крепления к корпусу *79*, другой—для крепления корпуса анероидов.

Со стороны первого фланца корпус имеет расточку (воздушную камеру) с пазом под рычаг *72*, который устанавливается на ось *61*, ввернутую в резьбовое отверстие корпуса.

С противоположной стороны фланца имеется бобышка с резьбовым отверстием, в которое ставится пробка *60* со стравливающим жиклером *59*.

Рядом с бобышкой расположен третий (треугольный) фланец с тремя резьбовыми отверстиями под винты крепления крышки иглы взлета. Фланец имеет проточку, в центре которой сделано отверстие под втулку иглы взлета. В бобышке с резьбовым отверстием крепится воздушный сетчатый фильтр *98*.

Отверстие фильтра сообщено с отверстием под втулку иглы взлета и с воздушной расточкой каналом. С противоположной стороны имеется бобышка с резьбовым отверстием под пробку для замера давления воздуха в воздушной камере.

Фланец для крепления корпуса анероида имеет четыре резьбовых отверстия под винты крепления. Со стороны фланца в корпусе имеется расточка для центрирования направляющего цилиндра анероидов и расточка под сетчатый воздушный фильтр *62*.

В центре фланца имеются отверстие под узел высотного корректора и два резьбовых отверстия для крепления узла.

Фильтр *62* представляет собой стальной кольцевой каркас с опорным буртиком, обтянутый сеткой.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

В расточке корпуса фильтр закрепляется керновкой в четырех местах по окружности.

Воздушный фильтр *98* состоит из набора четырех сетчатых фильтров, размещенных в дуралюминовой чашке *93* воздушного фильтра.

Каждая секция фильтра состоит из каркаса, с обеих сторон обтянутого двойными сетками, которые закреплены между двумя ободками. Фильтры смонтированы на одной катушке *99* и закреплены специальным замком *96*. Катушка в корпусе фильтра поджимается пружиной *95* и тем самым предохраняется от продольного перемещения.

Корпус фильтра состоит из двух половин: чашки *93* и крышки *100*. В стенке чашки просверлено отверстие для слива конденсата. Уплотнение по разъему двух половин обеспечено установкой резинового кольца *94* в выточку чашки.

Обе половины корпуса с фильтром внутри скрепляются штуцером подвода воздуха *101*, при помощи которого собранный фильтр одновременно крепится к корпусу корректора.

Узел иглы взлета состоит из иглы *56* с направляющей втулкой *57*, мембраны *54*, пружины *51* с опорной тарелкой *50*, регулировочного винта *47* с крышкой *49*.

Игла взлета *56* с одного конца имеет усеченный конус, с другого—буртик с резьбовым хвостовиком. Со стороны конуса имеется осевое сверление, соединенное с отверстием на цилиндрической части иглы.

Бронзовая направляющая втулка *57* иглы, запрессованная в корпус, имеет опорный буртик и калиброванное очко, в которое входит конусная часть иглы. Внутри втулки имеется кольцевая выточка, сообщающаяся отверстием с наружной поверхностью втулки.

На противоположном конце иглы посажена мембрана *54* из прорезиненного шелкового полотна. Мембрана в центре зажимается между двумя дисками *55* при помощи гайки *52*, навертываемой на хвостовик иглы. Под гайку ставится опорная тарелка *53* под пружину *51*. Гайка контрится керновкой в трех местах по окружности.

Для обеспечения герметичности по хвостовику иглы между опорным буртиком иглы и диском мембраны поставлено резиновое уплотнительное кольцо.

Мембрана по периферии зажимается между фланцем корпуса и крышкой *49*. На куполе крышки имеются два отверстия, предназначенные для сообщения с атмосферой под мембранной полостью, и резьбовое отверстие под регулировочный винт. Пружина *51* зажата между опорной тарелкой мембраны и регулировочным винтом *47*. Между винтом и пружиной проложена опорная тарелка *50* пружины. Винт имеет на конце прорезь под отвертку для регулирования и контрится контргайкой с отверстием для дополнительной контровки проволокой.

Высотный корректор состоит из комплекта анероидов, смонтированных в корпусе (колпаке), и узла высотного корректора.

Корпус *71* анероидов, изготовленный из алюминиевого сплава, имеет фланец для крепления к корпусу корректора и расточку под направляющий цилиндр *70*. В купол корпуса ввернут регулировочный винт *69* с головкой, которая служит опорой для анероидов. На резьбовом хвостовике с двух сторон запилены лыски под ключ для регулировки. Винт контрится контргайкой.

В корпусе, в стальном направляющем цилиндре монтируется комплект из шести или семи капсюльных анероидов *68*. Длина комплекта анероидов при давлении 750 *мм* рт. ст. и температуре $+20^{\circ}$ С должна быть равна $34 \pm 1{,}5$ *мм*.

Узел высотного корректора состоит из направляющей штока, самого штока, пружины и ползунов.

Направляющая штока *64*, изготовленная из бронзы, имеет фланец с двумя отверстиями под винты крепления. Верхняя часть направляющей выполнена в виде прямоугольного выступа, с двух сторон которого сделаны пазы для направления ползунов.

Нижняя часть направляющей имеет цилиндрическую форму для установки в отверстие на фланце корпуса корректора. С нижнего торца направляющей просверлены два отверстия, соединяющиеся с отверстиями, выходящими на площади направляющих пазов. С обеих торцов направляющей штока имеются расточки, в которых устанавливаются фетровые сальники (пропитанные морозостойкой смазкой), поджатые шайбами. Шайбы закреплены керновкой в четырех точках по окружности.

При монтаже узла корректора на корпусе анероидов под фланец направляющей штока ставятся фибровые прокладки *63*, предназначенные для уплотнения, а также для регулирования начала открытия отверстий, перекрываемых ползунами. Количество прокладок допускается не более пяти.

Шток *67* высотного корректора, выполненный из нержавеющей стали, имеет головку, на которой сделана проточка для установки пружины ползунов. Фигурная плоская пружина *66* имеет на концах текстолитовые ползуны, закрепленные при помощи заклепок. Пружина закреплена на штоке при помощи замка *65*. При установке штока в направляющую ползуны входят в ее пазы и перекрывают отверстия. Плотное прилегание ползунов к площадкам пазов обеспечивается притиркой, а также натягом пружины. Натяг пружины с каждой стороны направляющей должен быть не менее 0,5 *мм*.

Между корпусом корректора и корпусом золотника зажата мембрана *77* с двумя пружинами *73* и *76*.

Мембрана *77* из прорезиненной ткани закреплена между двумя стальными дисками шестью заклепками, расположенными по окружности. Один диск имеет в центре грибок для упора в торец золотника *78*, другой диск имеет ушко для зацепления с пружиной *73* и специальный кольцевой буртик для центрирования опирающейся на диск пружины *76*.

Пружина *73* (внутренняя) подвешена одним концом к плечу рычага *72*, другим—к ушку на диске мембраны. Под действием пружины рычаг своим концом с шаровой головкой прижимается к торцу штока высотного корректора.

Пружина *76* (наружная) одним своим торцом упирается в диск мембраны, другим—в опорное кольцо *75*, поставленное в выточку корпуса корректора. При регулировании хода золотника под опорное кольцо пружины ставятся одна или две стальные шайбы разной толщины.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

4. РАБОЧАЯ ФОРСУНКА

Форсунка (фиг. 93) имеет следующие детали: фланец *1*, которым она крепится к входному патрубку камеры сгорания, корпус, в котором находятся распыливающие элементы, и две трубки, соединяющие корпус с фланцем.

Во фланце имеется два самостоятельных канала: канал малого газа и основной. В каждом канале имеются проволочные щелевые фильтры *4*. Фильтры поджимаются пружинами *2*. Для присоединения шлангов от топливного коллектора во фланец поставлены штуцеры *3*. Трубки малого газа *6* и основного канала *7* одним концом впаяны во фланец, другим—во внутренний корпус форсунки *16;* между этими трубками для обеспечения необходимой жесткости поставлены четыре накладки *5*.

В наружном корпусе для прохода воздуха сделано 12 отверстий *9*.

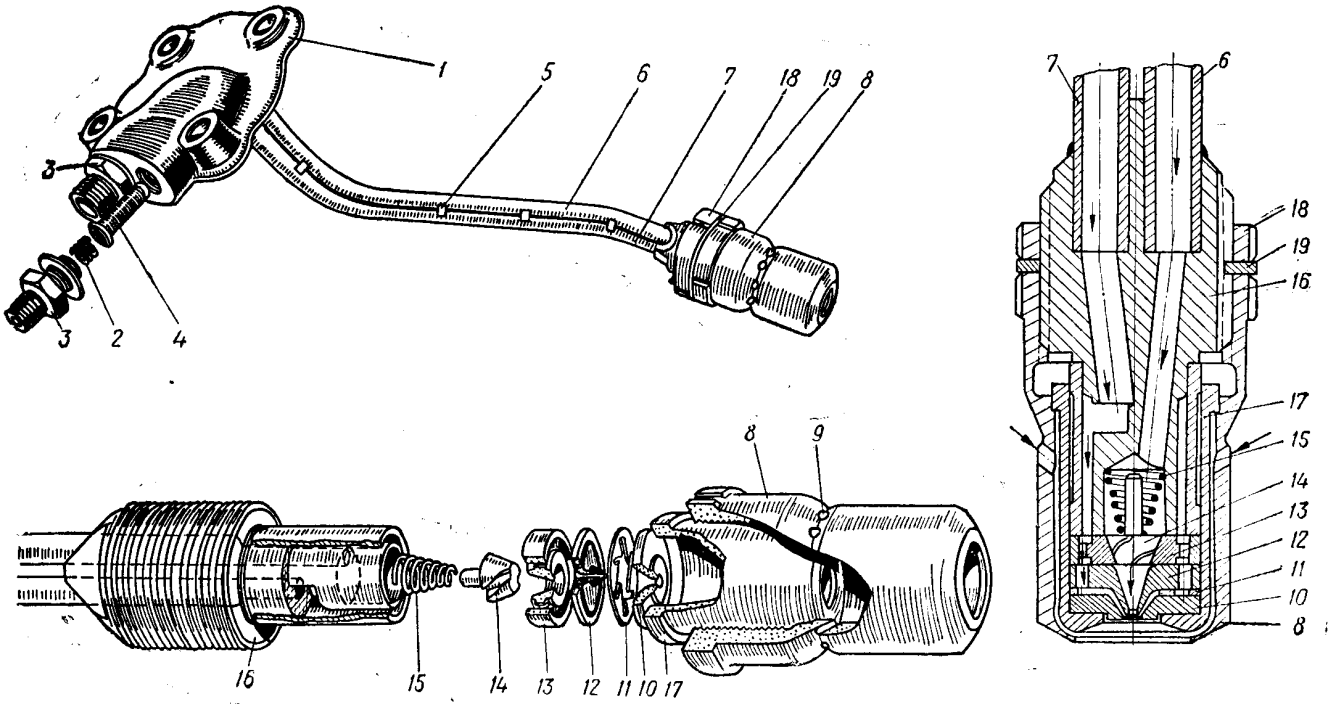
В стакане *17* расположены распыливающие детали магистрали малого газа: завихритель малого газа *14* с пружиной *15*, гнездо завихрителя *13* и сопло малого газа *12*, а также детали основной магистрали: завихривающая шайба *11* и сопло *10*. Указанные детали вместе со стаканом поджимаются внешним корпусом *8* к торцу внутреннего корпуса резьбовым соединением, которое контрится контргайкой *18* и контровочной шайбой *19*.

Топливо в канале малого газа поступает в завихритель *14* и, получив правую закрутку, через сопло *12* распыливается в камеру сгорания. Топливо в основном канале поступает на завихривающую шайбу *11*, где оно также получает правую закрутку, и через кольцевую щель между концентрично расположенными соплами *10* и *12* распыливается в камеру сгорания. При совместной работе обоих каналов топливо на выходе из форсунки объединяется в общий факел распыла.

По пропускной способности форсунки разделяются на три группы:

группа О—от 377 до 385 *л/час*;
группа А—от 392 до 400 *л/час*;
группа Б—от 410 до 418 *л/час*.

Изменение пропускной способности достигается подбором толщины завихривающей шайбы.



Фиг. 93. Рабочая форсунка.

1—фланец крепления форсунки; *2*—пружина; *3*—штуцеры для крепления шлангов подвода топлива от топливного коллектора; *4*—проволочный щелевой фильтр; *5*—накладка; *6*—трубка малого газа; *7*—трубка основной магистрали; *8*—внешний корпус форсунки; *9*—отверстия для прохода воздуха; *10*—сопло основной магистрали; *11*—завихривающая шайба; *12*—сопло малого газа; *13*—гнездо завихрителя; *14*—завихритель; *15*—пружина завихрителя; *16*—внутренний корпус форсунки; *17*—стакан; *18*—контргайка; *19*—контровочная шайба.

Сопротивление каналов топливного коллектора практически незначительно, поэтому производительность форсунки не зависит от местоположения ее на топливном коллекторе, и форсунки являются полностью взаимозаменяемыми в пределах одной группы.

5. ТОПЛИВНЫЙ КОЛЛЕКТОР

Топливный коллектор (см. фиг. 100) состоит из основной и вспомогательной магистралей, имеющих по девяти отводов к соответствующим шлангам, подающим топливо в каналы рабочих форсунок.

Топливный коллектор изготовлен из трубок, образующих четыре полукольца, из которых два полукольца составляют основную топливную магистраль и два—вспомогательную.

Трубки присоединены накидными гайками к штуцерам топливного кронштейна. Кронштейн топливного коллектора имеет штуцер для присоединения шланга датчика замера давления топлива перед форсунками и два штуцера для присоединения шлангов подвода топлива к коллектору от распределителя топлива АРТ-8В.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Топливный коллектор размещен вокруг задней сетки входного патрубка компрессора и крепится при помощи кронштейнов на шпильках корпуса компрессора. В этих кронштейнах также закрепляется соединительная трубка пусковых форсунок двигателя.

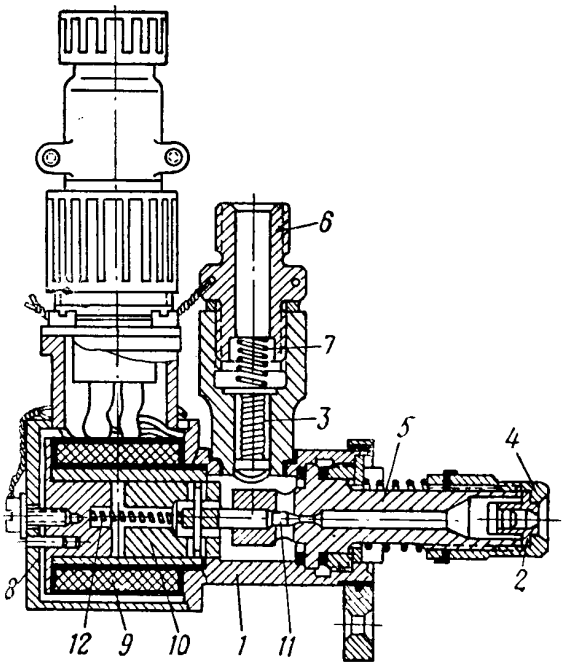
6. ПУСКОВОЙ НАСОС

Пусковой насос ПНР-45Б (фиг. 94) состоит из трех частей: насоса, редуктора и электродвигателя *1*. Насос—коловратного типа. Четыре лопасти *2* насоса, ведомые ротором *3*, одной стороной опираются на центральный палец *4*, а другой стороной—на внутреннюю цилиндрическую поверхность стакана *5*. Стакан запрессован в корпус *6* с эксцентриситетом относительно цапф.

Заданное давление топлива поддерживается в насосе перепуском излишнего топлива через редукционный клапан *7*, который поджат пружиной *8* с регулировочным винтом *9*.

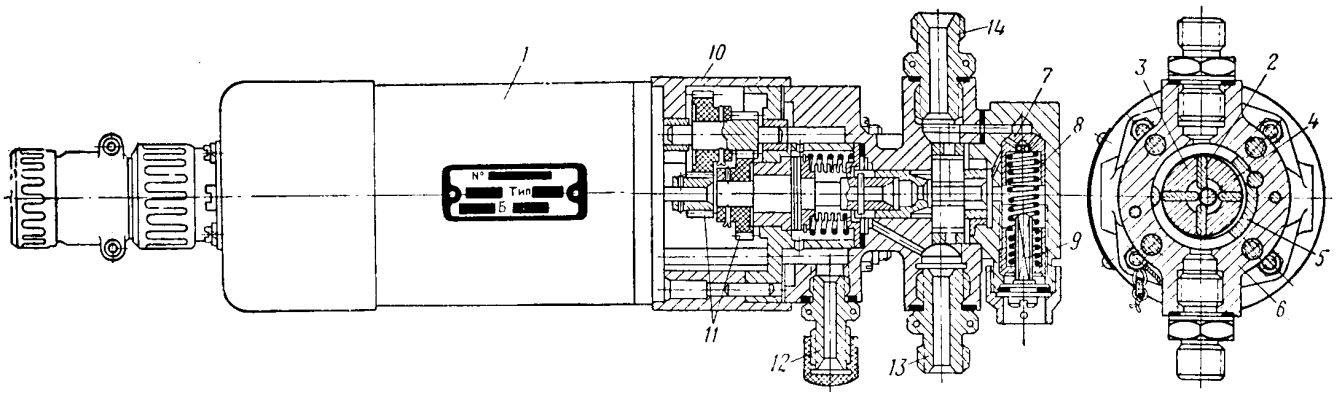
Редуктор понижает число оборотов насоса относительно оборотов электродвигателя в четыре раза. Он состоит из корпуса *10* и двух пар цилиндрических зубчатых колес *11* (описание электродвигателя Д-150 см. в главе XI). На корпусе насоса смонтированы три штуцера: штуцер *12* для крепления дренажного шланга, штуцер *13* для крепления шланга подвода топлива к насосу ПНР-45Б от фильтра низкого давления, штуцер *14* для крепления шланга отвода топлива от насоса.

FOR OFFICIAL USE ONLY



Фиг. 95. Пусковая форсунка.

1—корпус; *2*—распылитель; *3*—щелевой проволочный фильтр; *4*—гайка; *5*—втулка распылителя; *6*—штуцер; *7*—пружина; *8*—кожух; *9*—обмотка; *10*—сердечник; *11*—игла; *12*—пружина.



Фиг. 94. Пусковой электронасос ПНР-45Б.

1—электродвигатель; *2*—лопасти; *3*—ротор; *4*—центральный палец; *5*—стакан; *6*—корпус; *7*—редукционный клапан; *8*—пружина; *9*—регулировочный винт давления топлива; *10*—корпус редуктора; *11*—цилиндрические зубчатые колеса; *12*—штуцер для крепления дренажного шланга; *13*—штуцер для крепления шланга подвода топлива; *14*—штуцер для крепления шланга отвода топлива.

7. ПУСКОВАЯ ФОРСУНКА

В конструкцию пусковой форсунки (фиг. 95) входят следующие основные узлы и детали: корпус *1*, распылитель *2*, фильтр *3* и соленоид с иглой. Пусковая форсунка крепится к корпусу тремя шпильками. Распылитель *2* имеет два тангенциально расположенных входных и одно центрально расположенное отверстие.

Распылитель *2* закреплен гайкой *4* во втулке распылителя *5*. В корпус *1* вставлен щелевой проволочный фильтр *3* и ввернут штуцер *6*. Между штуцером и фильтром находится пружина *7*. Соленоид состоит из кожуха *8*, обмотки *9*, сердечника *10*, к которому крепится игла *11*, и пружины *12*, прижимающей иглу к гнезду втулки распылителя.

8. ПЛУНЖЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ПН-14А

Насос ПН-14А состоит из качающего узла, состоящего из ротора с семью плунжерами и наклонной шайбы с подшипником золотника, сервопоршня, баростата с механической обратной связью, узла перепускного жиклера, клапана предельного давления, электромагнитного выключателя и топливного фильтра.

Конструкция узлов и деталей насоса и взаимное их расположение показаны на фиг. 96.

Бронзовый ротор *4* с запрессованным в него стальным хвостовиком *5* размещен на двух подшипниках, из которых один, роликовый *13*, за-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

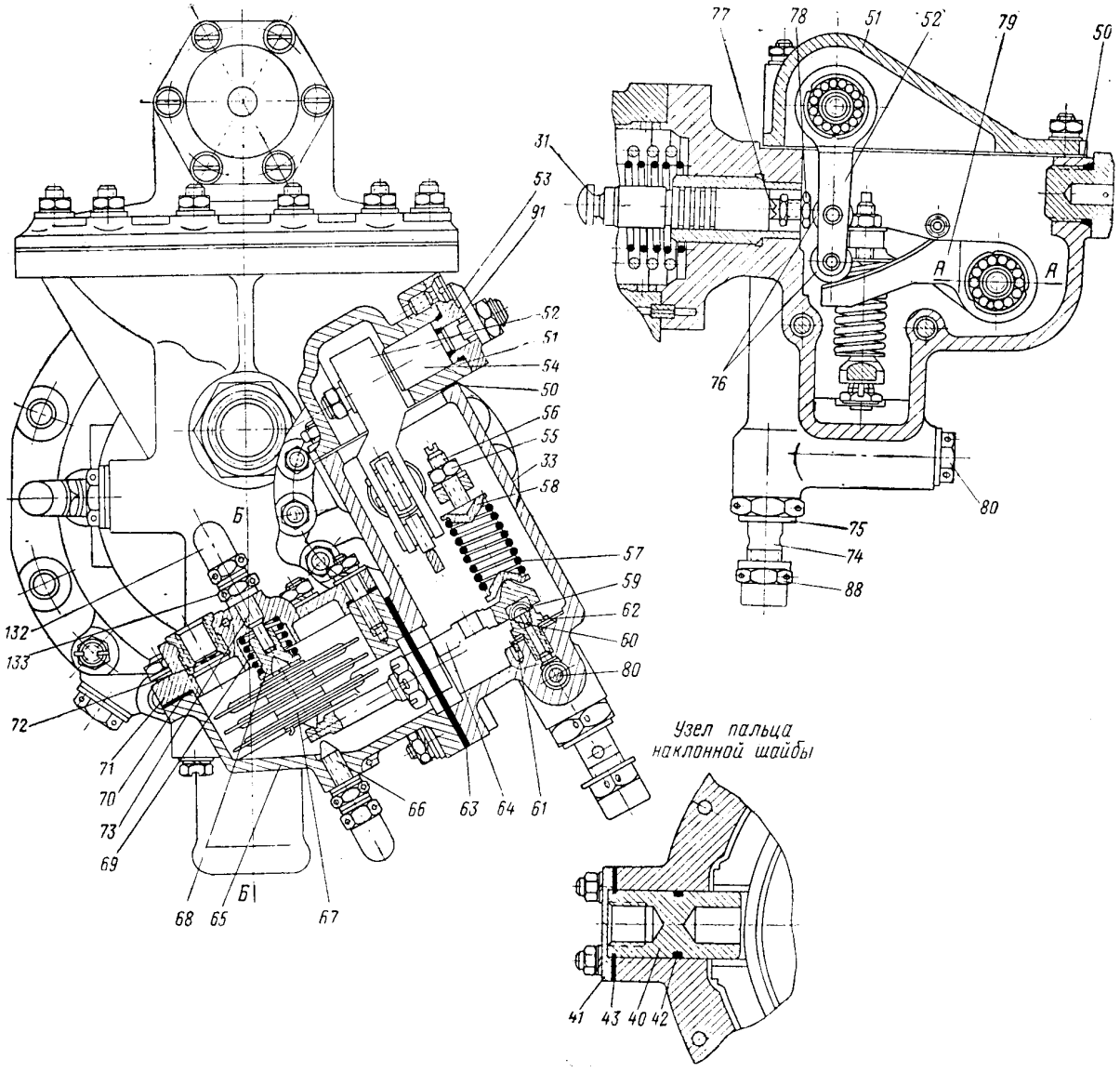
прессован в крышку ротора, а другой, медно-графитовый *2*, расположен в корпусе насоса *1*.

На поверхностях ротора, соприкасающихся с подшипниками, напрессованы стальные кольца.

Во внутреннем центральном отверстии стального хвостовика, дополнительно укрепленного в основании ротора четырьмя штифтами *6*, нарезаны зубья, служащие для соединения ротора с рессорой насоса *11*. Рессора имеет два шлицевых конца, один из которых входит в зубья стального хвостовика, а другой, соединяясь со шлицевой муфтой коробки приводов двигателя, передает вращение от двигателя на ротор насоса.

В роторе под углом 13° к его продольной оси расположены равномерно по окружности семь плунжеров *22*, прижимаемых к подвижному кольцу наклонной шайбы пружинами *23*, надетыми на направляющие *24*.

Поверхность плунжера, соприкасающаяся с подвижным кольцом наклонной шайбы, обработана по



Фиг. 96. Плунжерный

1—корпус насоса; *2*—медно-графитовый подшипник ротора; *3*—шток сервопоршня; *4*—ротор; *5*—хвостовик ротора; *6*—штифт контровки хвостовика; *7*—серьга, соединяющая корпус наклонной шайбы со штоком сервопоршня; *8*—ось серьги; *9*—корпус подшипника наклонной шайбы; *10*—упорный шариковый подшипник; *11*—рессора насоса; *12*—крышка полости ротора; *13*—роликовый подшипник хвостовика ротора; *14*—сальник рессоры ротора; *15*—пружина сальника; *16*—кольцо для дренажирования топлива; *17*—крышка сальников рессоры; *18*—винт упора наклонной шайбы; *19*—прокладка; *20*—упорный штифт регулировочного винта; *21*—регулировочный винт; *22*—плунжер; *23*—пружина плунжера; *24*—направляющая пружины; *25*—золотник; *26*—штифт контровки золотника; *27*—уплотнительное кольцо сервопоршня; *28*—прокладка; *29*—пружина сервопоршня с правой навивкой; *30*—пружина сервопоршня с левой навивкой; *31*—шток баростата; *32*—направляющая пружины; *33*—корпус клапана баростата; *34*—уплотнительное кольцо; *35*—гайка штока сервопоршня; *36*—манжета сервопоршня; *37*—обойма сервопоршня; *38*—пружинящее кольцо резиновой манжеты сервопоршня; *39*—втулка сервопоршня; *40*—палец наклонной шайбы; *41*—крышка пальца; *42*—уплотнительное кольцо; *43*—прокладка; *44*— колпачок втулки жиклера; *45*—втулка жиклера сервопоршня; *46*—жиклер; *47*—корпус жиклера; *48*—фильтр; *49*—уплотнительное кольцо; *50*—прокладка; *51*—крышка кулачкового механизма; *52*—рычаг обратной связи; *53*—крышка эксцентрикового механизма; *54*—эксцентриковая ось; *55*—гайка; *56*—регулировочный винт пружины; *57*—пружина; *58*—направляющие пружины; *59*—клапан;

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

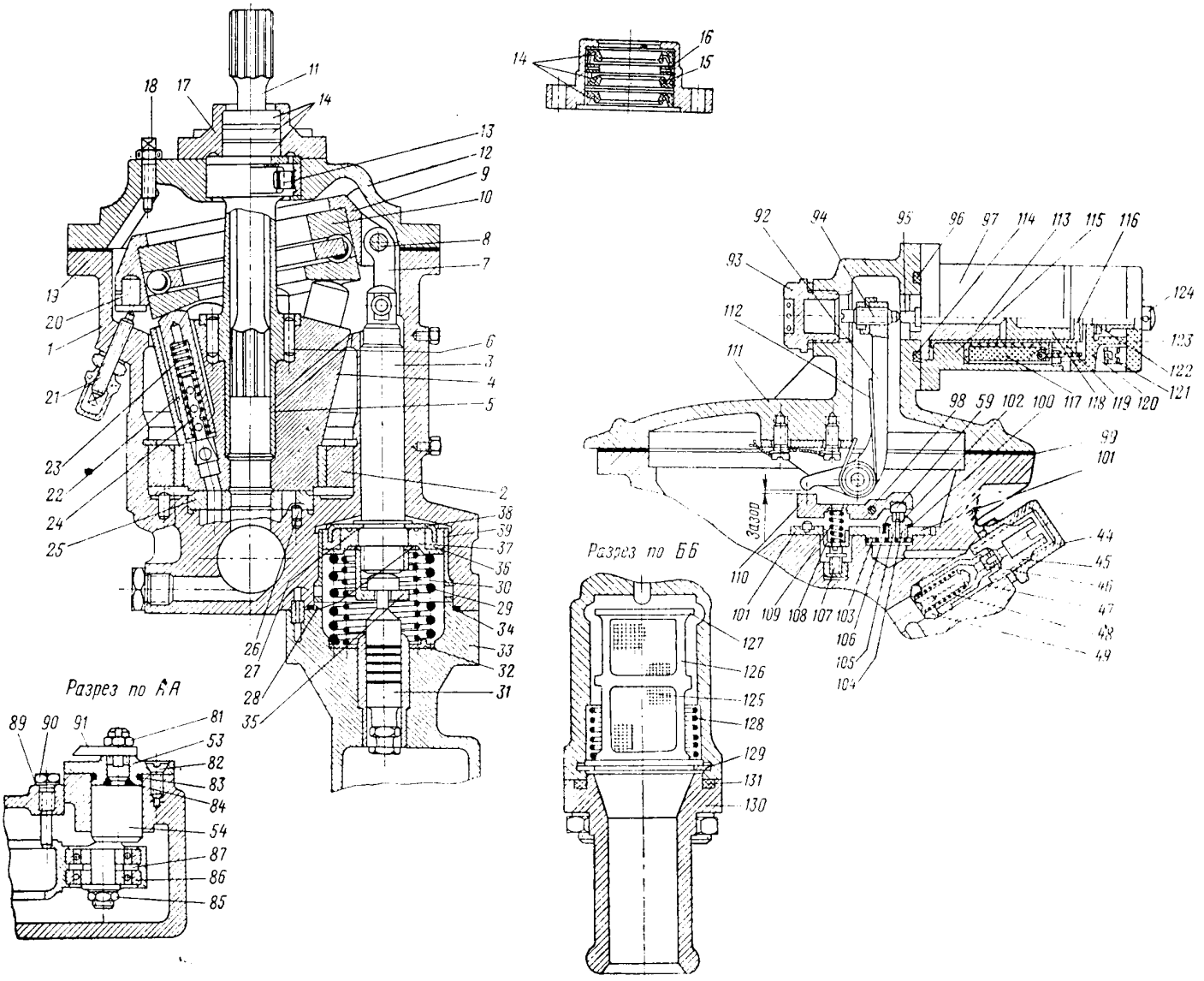
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

сфере радиусом, подобранным из условия минимального износа плунжеров при длительной работе насоса.

Торец бронзового ротора *4* опирается на неподвижный стальной диск—золотник *25*, в котором имеются два полукольцевых окна, центральное отверстие, соединяющееся с центральным каналом ротора, и установочный штифт *26*, определяющий положение золотника в корпусе насоса.

В корпусе насоса соответственно золотнику также имеются полукольцевые вырезы, сообщающие нижнюю полукольцевую прорезь золотника и его центральное отверстие с магистралью низкого давления (давлением топлива на входе в насос), а верхнюю прорезь—с магистралью высокого давления (давлением топлива на выходе из насоса).

Внутренний центральный канал ротора сообщен с периферией ротора семью косыми каналами, способствующими вследствие наличия центробежных сил от вращения ротора прижиму его к золотнику.



топливный насос ПН-14А.

60—жиклер седла клапана баростата; *61*—замок; *62*—седло клапана; *63*—эластичная перегородка; *64*—рычаг клапана; *65*—корпус анероида; *66*—упорный винт; *67*—анероид; *68*—опора пружины; *69*—пружина; *70*—прокладка; *71*—крышка анероидной камеры; *72*—фильтр подвода воздуха; *73*—регулировочный винт анероида; *74*—штуцер слива топлива; *75*—уплотнительное кольцо; *76*—подшипник-ролик; *77*—замок; *78*—регулируемый упор; *79*—кулиса; *80*—пробка фильтра баростата; *81*—гайка; *82*—винт крышки эксцентрикового механизма; *83* и *84*—уплотнительные кольца; *85*—гайка; *86*—шарикоподшипник; *87*—шайба; *88*—колпачок; *89*—уплотнительное кольцо; *90*—упор кулисы; *91*—указательный рычаг; *92*—рычаг электромагнита; *93*—пробка; *94*—регулировочный винт; *95*—шток электромагнитного выключателя; *96*—уплотнительное кольцо; *97*—электромагнит ЭВ-6А; *98*—ось рычага клапана предельного давления; *99*—прокладка; *100*—кольцо, уплотняющее седло клапана; *101*—корпус клапана предельного давления; *102*—жиклер седла клапана; *103*—уплотнительное кольцо фильтра; *104*—седло клапана; *105*—фильтр клапана; *106*—прокладка; *107*—регулировочный винт клапана; *108*—направляющая пружины клапана; *109*—пружина; *110*—двуплечий рычаг клапана; *111*—крышка камеры клапана насоса; *112*—пружина рычага электромагнита; *113*—полюс; *114*—уплотнительное кольцо; *115*—корпус; *116*—цилиндр; *117*—катушка соленоида; *118*—сердечник; *119*—диск; *120*—панель; *121*—клемма; *122*—гайка; *123*—крышка; *124*—нетеряющийся винт; *125*—сетка фильтра; *126*—каркас; *127*—верхняя обойма; *128*—пружина; *129*—замок; *130*—патрубок подвода топлива; *131*—уплотнительное кольцо; *132*—регулировочный винт; *133*—контргайка.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Наклонная шайба, состоящая из бронзового корпуса *9* и упорного подшипника *10*, укреплена в корпусе насоса при помощи двух пальцев, на которых она может поворачиваться относительно вертикальной оси насоса.

На неподвижном кольце упорного подшипника *10*, запрессованном в корпус наклонной шайбы, укреплено с помощью внутренней обоймы подвижное кольцо подшипника. Внешний торец подвижного кольца представляет собою сферическую поверхность большого радиуса, предназначенную для контакта с плунжерами ротора.

На одной из сторон корпуса наклонной шайбы размещается ушко под палец шарнирного соединения наклонной шайбы со штоком сервопоршня; со стороны, диаметрально противоположной ушку, расположен запрессованный в корпус стальной штифт *20*, служащий упором для регулировочного винта *21* при максимальном угле наклона шайбы.

Пальцы *40* вложены в корпус насоса с небольшим диаметральным зазором и прижаты к корпусу плоскими крышками *41*. Герметичность по пальцам обеспечивается резиновыми уплотнительными кольцами *42* и текстолитовыми прокладками *43*.

Полость ротора и наклонной шайбы закрывается крышкой ротора *12*, центрирующейся по корпусу насоса буртиком и двумя установочными болтами.

С торца крышки *12* установлен винт *18*, ограничивающий минимальный угол наклона шайбы.

Уплотнение по рессоре, проходящей из полости ротора, заполненной топливом, в коробку приводов двигателя осуществляется при помощи трех резиновых армированных сальников *14* с пружинами *15*, которые вмонтированы в специальную крышку *17*, укрепленную шестью болтами на крышке ротора. Между вторым и третьим сальниками вмонтировано дуралюминовое кольцо *16*, имеющее по наружному диаметру кольцевую канавку, сообщенную с внутренней полостью кольца четырьмя отверстиями. Топливо, просочившееся через два сальника к кольцу, отводится к дренажному штуцеру по каналам, проходящим в крышке ротора и корпусе насоса.

Герметичность по соединению крышки ротора *12* с корпусом насоса обеспечивается паронитовой прокладкой *19*, а с крышкой сальника *17*—прокладкой из гибкого текстолита.

Сервопоршень, состоящий из стального штока и резиновой манжеты, расположен в корпусе насоса параллельно продольной оси ротора.

Резиновая манжета *36*, надетая на обойму поршня *37* с помощью пружинящего кольца *38*, зажимается гайкой *35* между буртиком штока и обоймой сервопоршня *37*.

Герметичность по соединению штока с обоймой сервопоршня обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом *27*.

Гайка *35*, по высоте превышающая резьбовой хвостовик штока сервопоршня, снабжена со стороны, противоположной резьбе, центральным отверстием и прорезью. Зазор, образующийся между внутренней поверхностью прорези и торцом штока сервопоршня, предназначен для крепления подпятника штока баростата. Величина зазора регулируется набором прокладок *28* по толщине.

Соединение штока сервопоршня с корпусом наклонной шайбы осуществляется при помощи серьги *7*, снабженной двумя осями, образующими шарнир в полости поворота наклонной шайбы.

Одна из осей серьги соединяет ее со штоком, а другая *8*—с корпусом наклонной шайбы.

Шток сервопоршня при работе насоса перемещается вдоль расточки в корпусе насоса, а резиновая манжета скользит по бронзовой втулке *39*, запрессованной в корпус насоса.

Крышкой для расточки под узел сервопоршня служит корпус клапана баростата *33*, прикрепленный к корпусу насоса шпильками.

Между корпусом клапана баростата и сервопоршнем поставлены две пружины с правой *29* и левой *30* навивками, отжимающие сервопоршень и наклонную шайбу в положение максимальной подачи. Пружины *29* и *30* центрируются со стороны корпуса клапана баростата направляющей *32*, а со стороны сервопоршня — направляющим буртиком, предусмотренным на обойме сервопоршня *37*.

Направляющая втулка *39* имеет в верхней своей части четыре отверстия, сообщающие через перепускной жиклер пружинную камеру сервопоршня с магистралью высокого давления.

Герметичность по соединению корпуса клапана баростата с корпусом насоса обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом *34*, которое вложено в канавку на корпусе насоса и зажато по торцу корпусом клапана.

Перепускной жиклер *46*, запрессованный в корпус *47* жиклера, и фильтр *48* размещены в корпусе насоса на пути движения топлива из магистрали высокого давления в пружинную камеру сервопоршня.

Фильтр *48* представляет собой тонкий латунный стержень, по всей длине которого профрезеровано девять канавок. По виткам мелкой резьбы, нарезанной на наружном диаметре стержня, уложены витки пружины, навитой из тонкой стальной проволоки и ограниченной с одной стороны головкой, а с другой стороны колпачком фильтра. Фильтр конусом головки прижимается к корпусу насоса, а к жиклеру *46* поджимается резьбовой втулкой *45*, закрытой колпачком *44*.

Герметичность по соединению фильтра *48* с корпусом насоса обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом *49*.

Топливо поступает к фильтру со стороны головки, фильтруясь при прохождении по зазорам между продольными канавками стержня и витками пружины.

Баростат, состоящий из двух корпусов—корпуса клапана *33* и корпуса анероида *65*, соединенных друг с другом при помощи шпилек, крепится на корпус насоса со стороны расточки под направляющую втулку сервопоршня.

Между корпусом клапана и корпусом анероида баростата зажата армированная резиновая перегородка *63*, служащая опорой двуплечему рычагу *64*, закрепленному в ее центре. Армированная перегородка обеспечивает также герметичность по соединению корпусов друг с другом.

Одно плечо рычага *64*, выходящее в корпус анероида, имеет на конце коническую выточку, предназначенную для установки анероида, а второе плечо, выходящее в корпус клапана,—цилиндрическую проточку под сферический клапан *59*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Анероид *67* капсюльного типа, снабженный с обоих торцов конусами, устанавливается одним из конусов в конусную выемку двуплечего рычага, а другим центрируется в крышке *71* при помощи конусной подпружинной опоры *68*.

Регулировочный винт *73*, расположенный в центре крышки *71* и входящий в центральное отверстие подпружинной опоры *68*, зажимает анероид по конусам между опорами. Верхний, выходящий наружу, конец регулировочного винта *73* контрится гайкой и закрывается колпачком.

Воздух поступает в камеру анероида через сетчатый фильтр *72*, расположенный в крышке анероида и припаянный к футорке под штуцер подвода воздуха.

В центре нижней части корпуса анероида расположен упорный винт *66*, ограничивающий возможный угол поворота двуплечего рычага *64*.

В корпусе клапана баростата смонтированы, кроме топливного клапана, кулисный механизм, эксцентриковые регулировочные устройства и топливный фильтр.

Топливный клапан, состоящий из стального седла *62*, в центре которого запрессован жиклер *60* из сверхтвердого сплава с калиброванным отверстием, ввернут в корпус и законтрен замком *61*. Верхняя часть седла обработана и доведена по венчику заподлицо с жиклером *60* и служит опорой для клапана *59*.

Клапан *59* представляет собою шаровой сегмент из сверхтвердого сплава. Шаровая поверхность клапана входит свободно в цилиндрическую проточку двуплечего рычага *64*, что при любом положении рычага обеспечивает полное прилегание плоской части клапана к поверхности седла.

При помощи пружины *57*, надетой на конусные направляющие *58*, рычаг *64* прижимает клапан *59* к седлу. Затяжка пружины регулируется винтом *56*, ввернутым в резьбовой конец кулисы *79*. Кулиса, изготовленная в виде вилки, укреплена в корпусе на эксцентриковой оси *54*. Одна из лапок кулисы снабжена резьбою для регулировочного винта пружины, а другая представляет собою профилированный кулачок, цианированный по профилю.

Для уменьшения трения при повороте кулисы относительно эксцентриковой оси в ступицу кулисы запрессованы по наружному диаметру два подшипника *86*, разделенных между собою шайбой *87*.

Внутренние обоймы подшипников и шайба *87* плотно зажаты между гайкой *85* и буртиком эксцентриковой оси *54*.

Расположение эксцентриковой оси, а следовательно, и связанной с ней кулисы, относительно корпуса баростата указывается рычагом *91*, надетым на лыски оси, и подбирается в процессе регулировки агрегата. Керн, набитый на крышке *53* против риски рычага *91*, указывает положение кулисного механизма, установленное при выпуске агрегата.

Для ограничения поворота кулисы на эксцентриковой оси установлен упор *90*, ввернутый в корпус баростата и уплотненный резиновым кольцом *89*.

Камера топливного клапана и кулисного механизма баростата закрыты крышкой *51* с вмонтированным в нее рычагом *52* обратной связи.

Крепление рычага обратной связи *52* на эксцентриковой оси *54* и крепление этой оси на крышке *51* аналогично креплению кулисного механизма в корпусе клапана. Керн, набитый на крышке *53* рычага обратной связи против риски, нанесенной на рычаге *91*, указывает, так же как и в кулисном механизме, положение эксцентрика, установленное при выпуске агрегата.

Рычаг обратной связи *52* представляет собою вилку, между щечками которой установлены два подшипника, зажатые по внутренним обоймам с помощью пальцев. Подшипники рычага обратной связи служат контактирующими роликами и предназначаются для передачи движения от сервопоршня насоса к механизму баростата. Нижний подшипник — ролик *76* катится по профилированной поверхности кулисы *79*, а верхний находится в непрерывном контакте с торцом упора *78*, ввернутого в шток баростата *31*.

Герметичность по крышке *51* с корпусом клапана обеспечивается паронитовой прокладкой *50*. Шток баростата *31*, расположенный по одной оси с сервопоршнем насоса, перемещается вдоль втулки. В резьбовой конец штока *31*, выходящий в сторону корпуса клапана баростата, ввернут стальной регулируемый упор *78*, наружный торец которого цементирован, отполирован и, как уже было указано, находится в постоянном контакте с верхним подшипником *76* рычага обратной связи *52*.

Вдоль продольной оси регулируемого упора *78* профрезерована канавка под лапку замка *77*, контрящего упор с гайкой и штоком. Другой конец штока *31*, выходящий в пружинную камеру сервопоршня, снабжен подпятником. Подпятник при монтаже заводится в поперечную прорезь гайки сервопоршня *35* и шарнирно соединяет шток баростата со штоком сервопоршня.

Топливо, поступающее к клапану баростата из пружинной камеры сервопоршня, проходит через фильтр *80*, расположенный в нижней части корпуса клапана баростата. Конструкция топливного фильтра баростата *80* аналогична конструкции фильтра *48* перепускного жиклера сервопоршня и отличается от последнего лишь более плотной навивкой проволоки для более надежной фильтрации топлива.

Кроме того, для удобства снятия и установки фильтр изготовлен вместе с пробкой. Латунный стержень фильтра оканчивается небольшой цилиндрической шляпкой, завальцованной в пробке. Фильтр прижимается к корпусу пружиной, вмонтированной во внутреннюю полость пробки между ее донышком и шляпкой стержня.

Полость корпуса клапана баростата каналами соединена с магистралью низкого давления. На пути топлива из пружинной камеры сервопоршня к фильтру *80* установлен штуцер *74*, сообщающий пружинную камеру сервопоршня насоса ПН-14А со сливной магистралью агрегата АРТ-14А.

Клапан предельного давления, состоящий, так же как и топливный клапан баростата, из стального седла *104* с жиклером *102* из сверхтвердого сплава, клапана *59* (шарового сегмента из сверхтвердого сплава) и пружины *109*, смонтирован отдельным узлом в верхней части корпуса насоса на пути топлива из пружинной камеры сервопоршня к магистрали низкого давления (давления входа).

Бронзовый корпус клапана *101* с ввернутым в него седлом клапана крепится к корпусу насоса шестью шпильками и прижимает своим торцом

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

плоский сетчатый фильтр *105*, установленный на входе топлива в клапан.

Герметичность по соединению фильтра с корпусами насоса и клапана обеспечивается резиновым и латунным уплотнительными кольцами *103* и прокладкой *106*.

В верхней части корпуса клапана *101* имеется цилиндрическая расточка, предназначенная для крепления двух игольчатых осей *98*, поджимаемых с торцов пружинными ограничителями. На игольчатых осях *98* укреплен двуплечий рычаг *110* *, на одном плече которого в цилиндрической проточке размещается клапан, а на другом — пружина *109*, прижимающая клапан к жиклеру *102*.

Пружина *109* вставлена в направляющую *108*, зафиксированную от проворота относительно корпуса клапана *101* наружным шестигранником. Затяжка пружины регулируется винтом *107*. Для доступа к винту в основании корпуса клапана и рычаге *110* имеются отверстия.

Полость в корпусе насоса под клапан предельного давления закрыта крышкой с установленным на ней электромагнитным выключателем.

Электромагнитный выключатель состоит из узла соленоида и рычажного механизма, смонтированных в крышке *111* и управляющих клапаном предельного давления при включении электромагнита *97* в электросеть.

Электромагнитный выключатель ЭВ-6А. В корпус электромагнита *115* вложена катушка *117*, состоящая из каркаса и обмотки. Катушка центрируется по цилиндру *116*, припаянному к корпусу электромагнита и служащему направляющей при перемещении сердечника *118*.

Полюс *113*, вложенный в цилиндр со стороны фланца корпуса, при креплении электромагнита на крышке насоса прижимает резиновое уплотнительное кольцо *114*, обеспечивая герметичность в месте соединения с корпусом электромагнита. В центральном отверстии полюса размещается шток *95*.

Со стороны резьбового хвостовика цилиндра *116* установлен стальной диск *119*, через который выведены концы провода, намотанного на катушку *117*. Таким образом, замкнутая магнитная цепь осуществляется через корпус, диск, сердечник и полюс.

Пластмассовая панель *120*, к клеммам *121* которой присоединены выводы от катушки *117*, крепится к корпусу электромагнита гайкой *122*. Крышка *123* закрывает клеммы панели *120* и прижимается к ней при помощи нетеряющегося винта *124*, навернутого на резьбовой хвостовик цилиндра *116*.

Герметичность по фланцу соединения корпуса электромагнита с крышкой *111* обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом *96*.

Рычажный механизм электромагнитного выключателя состоит из двуплечего рычага *92*, укрепленного в крышке на цилиндрической оси, пружины *112* и регулировочного винта *94*, законтренного в резьбе рычага при помощи гайки и пружинящей шайбы.

Пружина *112*, надетая на ступицу рычага, отжимает рычаг в сторону электромагнита ЭВ-6А и обеспечивает постоянный контакт регулировочного винта *94* со штоком *95* выключателя.

Вылет винта *94* регулируется через отверстие под пробку *93* для обеспечения гарантированного зазора между сферическим концом двуплечего рычага *92* и торцом рычага клапана предельного давления *110* при выключенном электромагните.

При включении электромагнита в электрическую сеть, т. е. при пропускании тока по обмотке катушки *117*, сердечник *118* притягивается к полюсу *113* и, преодолевая силу пружины *112*, выталкивает находящийся в полюсе шток *95*. Рычаг *92* при этом, повернувшись на своей оси, нажимает сферическим концом на торец рычага *110* клапана предельного давления и открывает его. При выключении электромагнита рычаг *92* под действием пружины *112* возвращается в первоначальное положение. Клапан предельного давления под действием пружины *109* закрывается.

Герметичность по соединению крышки электромагнитного выключателя с корпусом насоса обеспечивается паронитовой прокладкой *99*.

Топливный фильтр, состоящий из латунного каркаса и латунной сетки, установлен в корпусе насоса непосредственно за топливоподводящим патрубком. Сетка *125* поставлена внутрь конического каркаса *126*, который с одной стороны ограничивается обоймой *127* с завальцованной в ней сеткой. Все швы фильтра спаяны.

Сетка фильтра № 015 имеет 1600 ячеек на 1 *см*^{2}. В канале корпуса насоса фильтр зажат пружиной *128* и законтрен замком *129*.

Герметичность по соединению топливоподводящего патрубка *130* с корпусом насоса обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом *131*, которое вложено в проточку патрубка и зажато по торцу. Корпусы насоса, клапана, баростата, анероида, а также все крышки, за исключением крышек эксцентриковых осей и крышек пальцев наклонной шайбы, изготовлены из алюминиевого сплава; крышки эксцентриковых осей и крышки пальцев — из стали.

9. РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ТОПЛИВА АРТ-14А

Агрегат распределителя топлива состоит из распределительного крана золотникового типа, высотного клапана, клапана постоянного перепада и отсечного клапана. Конструкция узлов и деталей распределителя топлива показана на фиг. 97.

Распределительный кран, состоящий из стальной втулки и стального золотника (с диаметральным зазором между ними 0,01—0,014 *мм*), расположен горизонтально в корпусе агрегата.

Втулка *26*, запрессованная в корпус *41* до упора в его донышко, на наружной поверхности имеет четыре цилиндрических проточки, в которых расположены дозирующие отверстия втулки.

Золотник *27* представляет собою цилиндр с двумя хвостовиками, один из которых—резьбовой выполнен за одно целое с цилиндром, а другой *39* запрессован в его центральный (несквозной) канал.

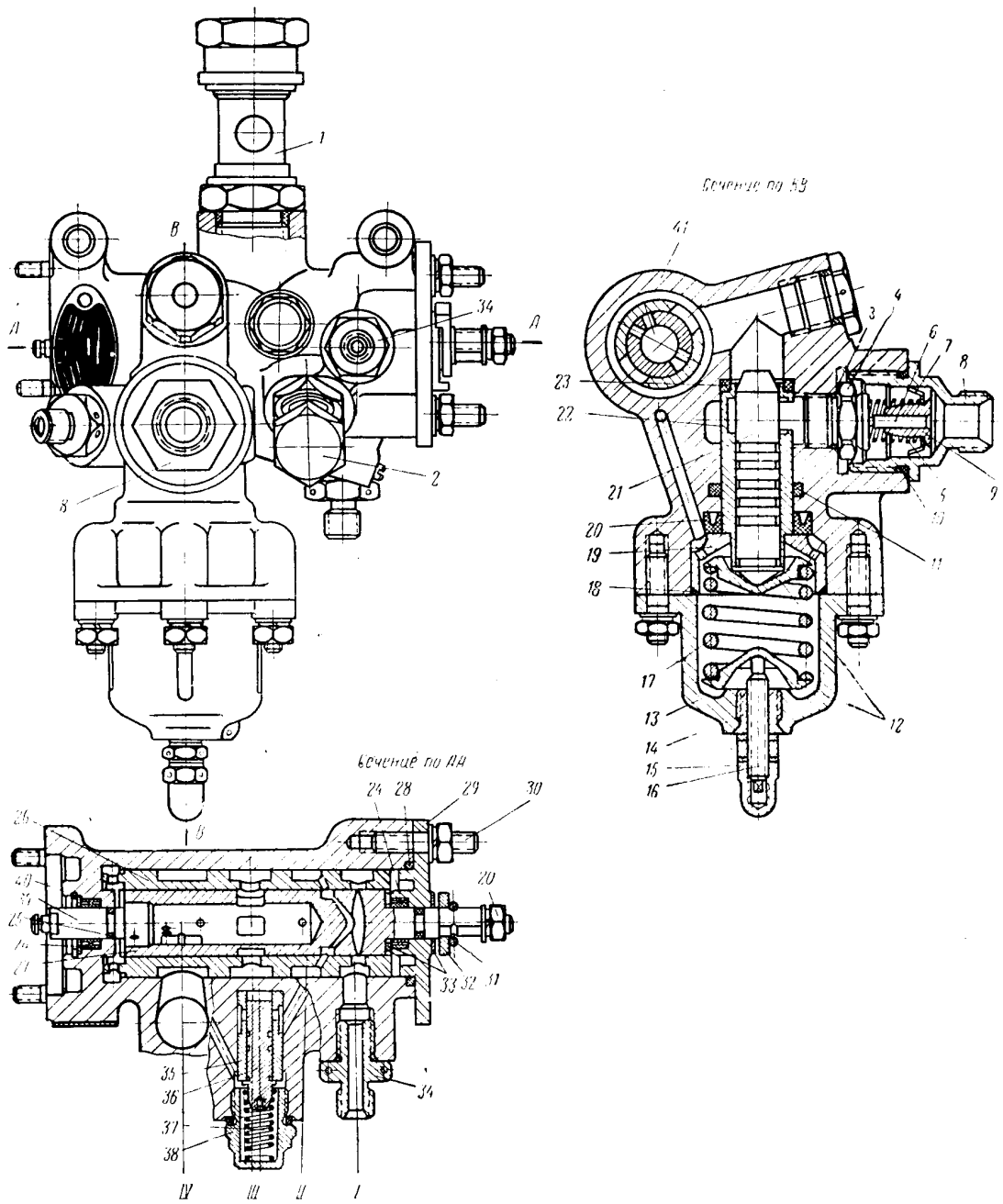
На наружной поверхности золотника расположены дозирующие отверстия и восемь канавок, представляющие собой топливный лабиринт, служащий для разгрузки золотника при больших давлениях топлива в агрегате.

Каждый ряд дозирующих отверстий золотника при установке его во втулку совпадает с одноимен-

* На фиг. 96 рычаг *110* показан в несколько искаженном виде.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 97. Распределитель топлива АРТ-14А.

1—штуцер подвода топлива; *2*—штуцер слива топлива; *3*—уплотнительное кольцо; *4*—седло отсечного клапана; *5*—пружина; *6*—отсечной клапан; *7*—шайба; *8*—штуцер отсечного клапана; *9*—направляющая клапана; *10* и *11*—уплотнительные кольца; *12*—направляющие пружины высотного клапана; *13*—крышка клапана; *14*—футорка крышки; *15*—колпачок винта; *16*—регулировочный винт; *17*—пружина; *18*—уплотнительное кольцо; *19*—распорная чашка; *20*—резиновая манжета; *21*—игла высотного клапана; *22*—букса иглы; *23*—уплотнительное кольцо; *24*—резиновый сальник; *25*—уплотнительное кольцо; *26*—втулка золотника распределительного крана; *27*—золотник распределительного крана; *28*—уплотнительное кольцо; *29*—крышка; *30*—шпилька; *31*—стопорное кольцо; *32*—рычаг; *33*—прокладки; *34*—штуцер слива; *35*—втулка золотника; *36*—золотник клапана постоянного перепада давления; *37*—пружина; *38*—пробка; *39*—хвостовик золотника; *40*—замок; *41*—корпус.

I, II, III и *IV* — пояса дозирующих отверстий распределительного крана.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ным рядом дозирующих отверстий втулки. Величина и количество дозирующих отверстий в золотнике и втулке подобраны для обеспечения требуемых характеристик топливоподачи по углу поворота золотника распределительного крана.

Проточки, расположенные на наружной поверхности втулки *26*, служат для сообщения внутренней полости и отверстий золотника с каналами корпуса.

Расположение дозирующих отверстий в распределительном кране следующее:

I пояс—отверстия, регулирующие слив топлива из пружинной камеры сервопоршня. Отверстия сообщаются с проточкой *II* пояса втулки внутренними косыми каналами. На подводе топлива к поясу установлен штуцер *34*.

II пояс — отверстия, перепускающие топливо из внутренней полости золотника на слив к основному насосу. На выходе из *II* пояса установлен штуцер *2*.

III пояс—прорези, перепускающие топливо из магистрали высокого давления насоса ПН-14А во внутреннюю полость золотника. На подводе топлива к *III* поясу установлен штуцер *1*.

IV пояс—отверстия, дозирующие подачу топлива из внутренней полости золотника к форсункам форсажной системы двигателя. На выходе топлива из *IV* пояса установлен штуцер *8*. Со стороны хвостовика *39* корпус агрегата заканчивается фланцем с тремя шпильками для крепления кулачкового механизма электропривода. Кулачковый механизм соединяется с золотником *27* при помощи муфты, насаживаемой на лыски хвостовика *39*.

Герметичность по соединению хвостовика *39* с корпусом обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом *25*, вложенным в проточку хвостовика, и резиновым сальником *24*, размещенным в проточке корпуса и ограниченным шайбой и замком *40*.

Со стороны резьбового хвостовика распределительного крана расточка под втулку *26* закрыта крышкой *29*, которая входит в расточку центрирующим буртиком и уплотнена по корпусу резиновым кольцом *28*. Внутренняя часть крышки выполнена в виде цилиндрического выступа, в котором размещается резиновый сальник *24*, уплотняющий соединение хвостовика крана с крышкой. Торец этого выступа ограничивает продольное перемещение золотника крана.

На внешней поверхности крышки *29* расположены под углом 90° друг к другу два упора, между которыми ходит рычаг *32*, надетый на лыски резьбового хвостовика. Для правильного монтажа золотника *27* в рычаге *32* предусмотрена односторонняя расточка под штифт, запрессованный в хвостовик золотника.

Рычаг *32* надет на хвостовик до упора в цилиндрический буртик и закреплен стопорным кольцом *31*.

Крышка *29* крепится к корпусу двумя винтами с потайными головками.

Прокладки *33* служат для установки минимально возможного продольного зазора между золотником распределительного крана, крышкой *29* и рычагом *32*.

Шпильки *30* предназначены для крепления редуктора электродвигателя управления поворотом крана. Корпус редуктора центрируется по наружному диаметру крышки *29*, а механизм редуктора связан с распределительным краном зубчатым колесом, надеваемым на лыски резьбового хвостовика золотника *27*.

Высотный клапан, состоящий из буксы с иглой, пружины, распорной чашки, двух тарельчатых направляющих и крышки, расположен в корпусе агрегата перпендикулярно оси распределительного крана на пути топлива к отсечному клапану.

Букса *22* из нержавеющей стали, доведенная по внутреннему диаметру с бронзовой иглой *21*, вложена в корпус агрегата с небольшим диаметральным зазором и зажата по буртику при помощи распорной чашки *19*.

Герметичность по соединению буксы *22* с корпусом обеспечивается резиновыми уплотнительными кольцами *11* и *23*, расположенными в расточках корпуса, и резиновой манжетой *20*, поджатой распорной чашкой *19*.

Вложенная в корпус букса *22* имеет калиброванное очко, в которое входит профилированный конец иглы *21*. Топливо, поступающее к высотному клапану, проходит сквозь калиброванное очко и по прорезям втулки отводится в канал к отсечному клапану.

На наружной поверхности иглы *21* проточено пять канавок, четыре из которых сообщаются с центральным отверстием в игле и обеспечивают смазкой рабочие поверхности клапана при консервации. Игла *21* своим буртиком прижимается к торцу буксы *22* при помощи пружины *17*, установленной на двух тарельчатых направляющих *12*, одна из которых надета на сферическую головку иглы *21*, а вторая—на сферический конец регулировочного винта *16*, расположенного в крышке *13* высотного клапана.

Изменение затяжки пружины *17* производится регулировочным винтом *16*, который затем контрится гайкой и накрывается колпачком *15*.

Так как сила пружины *17*, действующая вдоль оси винта *16*, достигает около 130 *кг*, под винт *16* установлена стальная футорка *14*. Футорка ввернута в крышку на тугой резьбе и для обеспечения герметичности посажена на конус.

Между крышкой *13*, гайкой и колпачком *15* поставлены алюминиевые прокладки.

Крышка, укрепленная в корпусе агрегата шестью гайками, зажимает распорную чашку *19*, на донышке которой имеются четыре отверстия, сообщающие полость пружины *17* со сливной магистралью агрегата.

Герметичность соединения крышки *13* с корпусом обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом *18*, надетым на наружную фаску распорной чашки *19*.

Отсечной клапан, состоящий из седла, клапана, пружины и направляющей, расположен на выходе топлива из агрегата к форсункам форсажной системы двигателя.

Седло *4* ввернуто в корпус агрегата и уплотнено по стыку с корпусом резиновым кольцом *3*. Торец седла, обращенный к клапану, снабжен кольцевой проточкой, заполненной резиной. Проточка под резину, расширяясь к основанию, образует усеченный конус и соединяется с периферией шестигранника шестью отверстиями. Резина при заливке, заполняя проточку и все шесть отверстий, оказывается надежно укрепленной в седле клапана.

Клапан *6* из нержавеющей стали, вложенный в центральное отверстие дуралюминовой направля-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ющей *9*, прижимается пружиной *5* к резине, залитой в проточку седла *4*. Площадь, по которой происходит соприкосновение с резиной, очень мала (клапан касается резины венчиком шириною 0,1 *мм*), благодаря чему обеспечивается герметичность клапана при сравнительно слабой пружине *5*. Направляющая *9* по наружному диаметру центрируется в штуцере *8* и имеет четыре прорези, по которым топливо, прошедшее через клапан, поступает на выход из штуцера.

Момент открытия клапана по давлению топлива на выходе в клапан регулируется подбором шайб *7*, которые ставятся под пружину *5* и изменяют ее первоначальную затяжку. Герметичность соединения штуцера *8* с корпусом агрегата обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом *10*.

Клапан постоянного перепада, состоящий из втулки, золотника, тарированной пружины и пробки, предназначается для поддержания постоянного перепада давления топлива на золотнике распределительного крана.

Втулка *35*, доведенная по внутреннему диаметру со стальным золотником *36*, запрессована в корпус распределителя с натягом, обеспечивающим герметичность по соединению. Золотник прижимается буртиком к торцу втулки при помощи пружины *37*, закрывая отверстия, перепускающие топливо из магистрали высокого давления на слив. Второй конец пружины центрируется в пробке *38*, ввернутой в корпус распределителя и уплотненной по стыку резиновым кольцом.

10. ТОПЛИВНЫЙ КОЛЛЕКТОР ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Коллектор — кольцевой, с односторонним подводом топлива (фиг. 98).

К трубкам коллектора крепятся 24 форсунки *2*, расположенные по окружности кольца, подающие топливо навстречу потоку газа, и две пусковые форсунки *3*, расположенные диаметрально противоположно, подающие топливо к центру, с наклоном оси факела распыла под углом 45° к оси трубы. Эти форсунки выполняют роль пусковых, подавая топливо в зону расположения запальной свечи форсажной камеры.

Коллектор устанавливается в кольцевом стабилизаторе, расположенном в расширяющейся части форсажной камеры.

Форсунки — центробежного типа, состоят из корпуса *1*, распылителя *2* и стакана *3*, закрепленных с двух сторон гайками *4* и *5* (фиг. 99).

Для предотвращения деформаций трубок коллектора (вследствие различных термических расширений коллектора, стабилизатора и трубы форсажной камеры) форсунки в кожухе стабилизатора устанавливаются посредством сферы *7*, а трубка *13* (см. фиг. 58) подвода топлива к коллектору форсажной камеры также соединяется с ним посредством сферического вкладыша *40*.

11. ТОПЛИВНЫЕ ШЛАНГИ

Все агрегаты топливной системы соединены (согласно схеме фиг. 80) шлангами, по которым проходит топливо. Шланг представляет собой резиновый армированный стальной оплеткой рукав, концы которого заделаны в специальные наконечники с накидными гайками или поворотными ниппелями в зависимости от места крепления шланга на агрегатах. Шланги применяются следующих сечений: 6×15; 8×18; 10×20 и 16×30 *мм*. Шланги сечением 16×30 *мм* армированы двумя стальными оплетками, заключенными между внутренней и наружной резиновыми камерами. Шланги остальных сечений имеют одну стальную оплетку. Резина рукавов морозостойкая.

Заделка шлангов в наконечники произведена обжатием между ниппелем, помещенным внутри шланга, и манжетой, надетой снаружи шланга и завальцованной в проточку ниппеля.

Стальная оплетка шлангов замкнута на массу двигателя посредством металлической планки, помещенной внутри манжеты. Шланги сечением 16×30 *мм* имеют манжеты с тремя поясами обжатия, остальные — с двумя поясами.

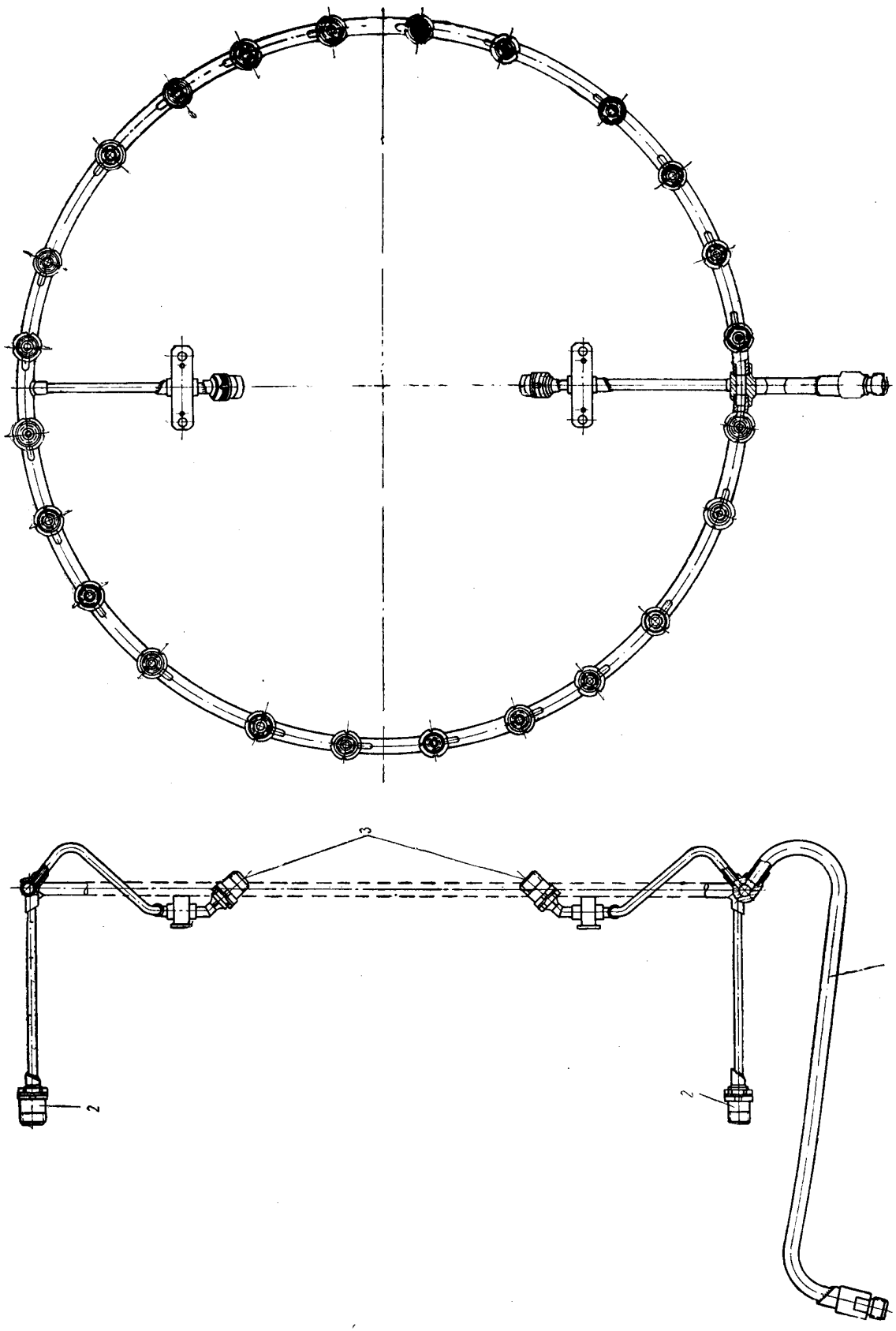
Спецификация топливных шлангов, установленных на двигателе ВК-1Ф, приведена в табл. 6.

Таблица 6

№ по пор.	Наименование шланга (по его назначению)	Условное обозначение клеймом на манжете
1	Шланг подвода топлива от распределителя топлива к основной магистрали топливного коллектора	4
2	Шланг подвода топлива от распределителя топлива к магистрали малого газа топливного коллектора	5
3	Шланг подвода топлива к основной магистрали рабочей форсунки	6
4	Шланг подвода топлива к магистрали малого газа рабочей форсунки	7
5	Шланг перепуска топлива из распределителя топлива в топливный фильтр двигателя	12
6	Шланг подвода топлива от топливного фильтра двигателя к пусковому топливному электронасосу	13
7	Шланг подвода топлива от пускового топливного электронасоса к соединительной трубке пусковых форсунок (пусковому коллектору)	14
8	Шланг подвода топлива от соединительной трубки пусковых форсунок к пусковой форсунке камеры сгорания № 8	15
9	Шланг подвода топлива от соединительной трубки пусковых форсунок к пусковой форсунке камеры сгорания № 3	16
10	Шланг дренажный камер сгорания № 3 и 8	21
11	Шланг дренажный топливных насосов	22
12	Шланг перепуска топлива из распределителя топлива АРТ-14А в топливный фильтр	23
13	Шланг подвода топлива от топливного насоса ПН-14А к распределителю топлива АРТ-14А	24
14	Шланг подвода топлива от топливного насоса ПН-9МА к распределителю топлива	26
15	Шланг дренажный пускового топливного электронасоса	27
16	Шланг от полости сервопоршня топливного насоса ПН-9МА к золотнику распределителя топлива	28
17	Шланг от полости сервопоршня топливного насоса ПН-14А к золотниковому крану распределителя топлива АРТ-14А	29
18	Шланг с демпфером от штуцера магистрали малого газа топливного коллектора к приемнику манометра топлива П-100	30

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

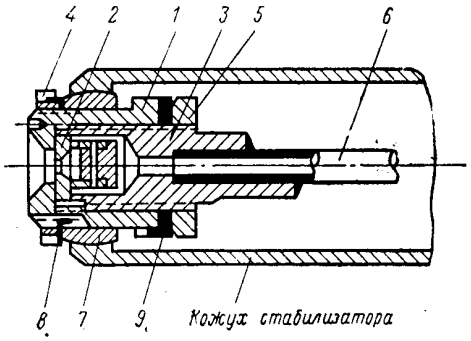


Фиг. 98. Топливный коллектор дополнительной системы.

1—трубки коллектора; *2*—форсунки; *3*—пусковые форсунки.

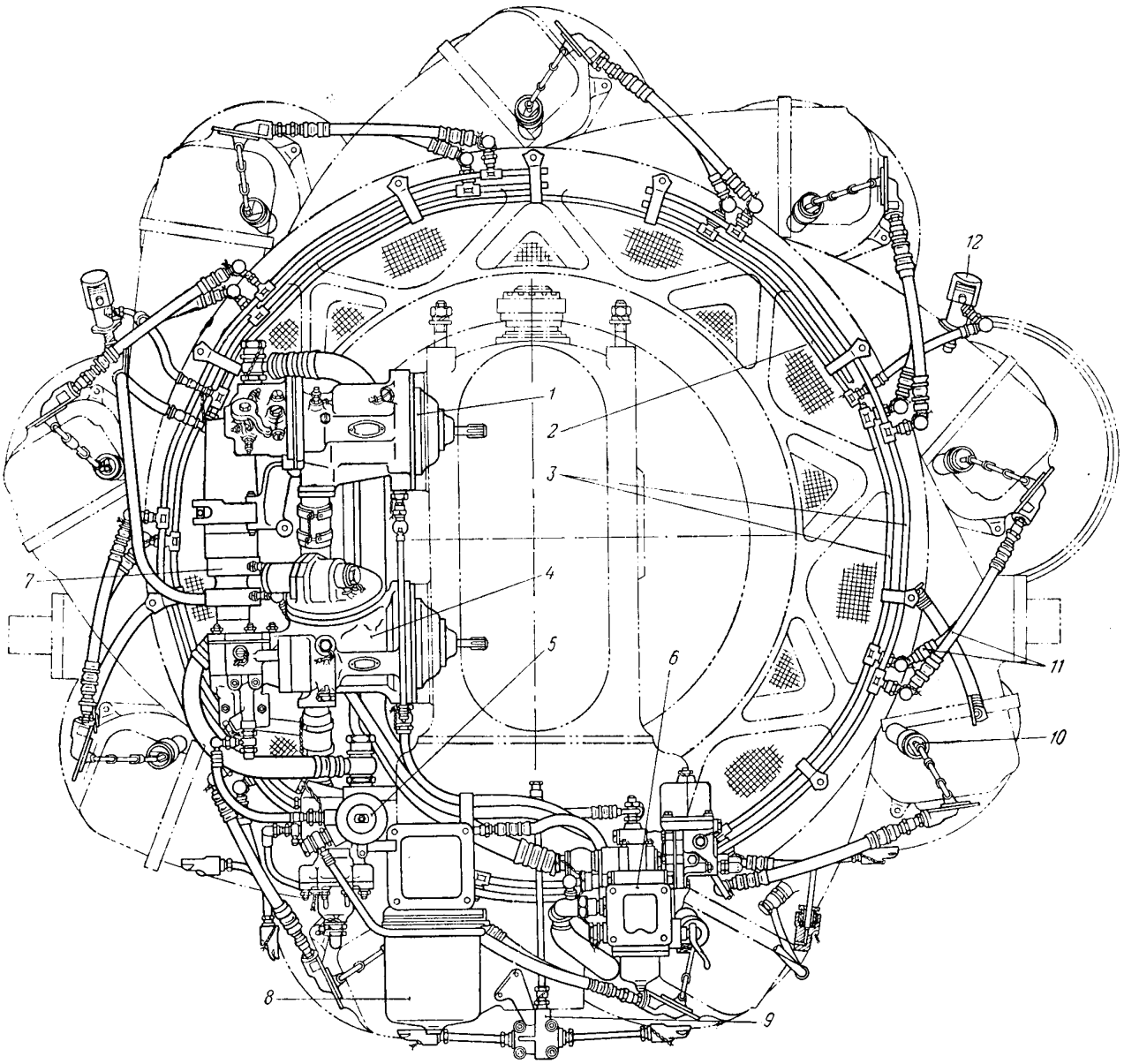
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 99. Форсунка дополнительной системы.

1—корпус форсунки; *2*—распылитель; *3*—стакан; *4* и *5*—гайка; *6*—трубка коллектора; *7*—сфера; *8* и *9*—контршайбы.



Фиг. 100. Расположение агрегатов топливной системы на двигателе.

1—топливный насос ПН-9МА; *2*—трубка подвода топлива к пусковым форсункам; *3*—топливный коллектор; *4*—топливный насос ПН-14А; *5*—распределитель топлива АРТ-14А; *6*—распределитель топлива АРТ-8В; *7*—пусковой электронасос ПНР-45Б; *8*—топливный фильтр низкого давления; *9*—дренажный клапан; *10*—рабочая форсунка; *11*—шланги к рабочей форсунке; *12*—пусковая форсунка.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

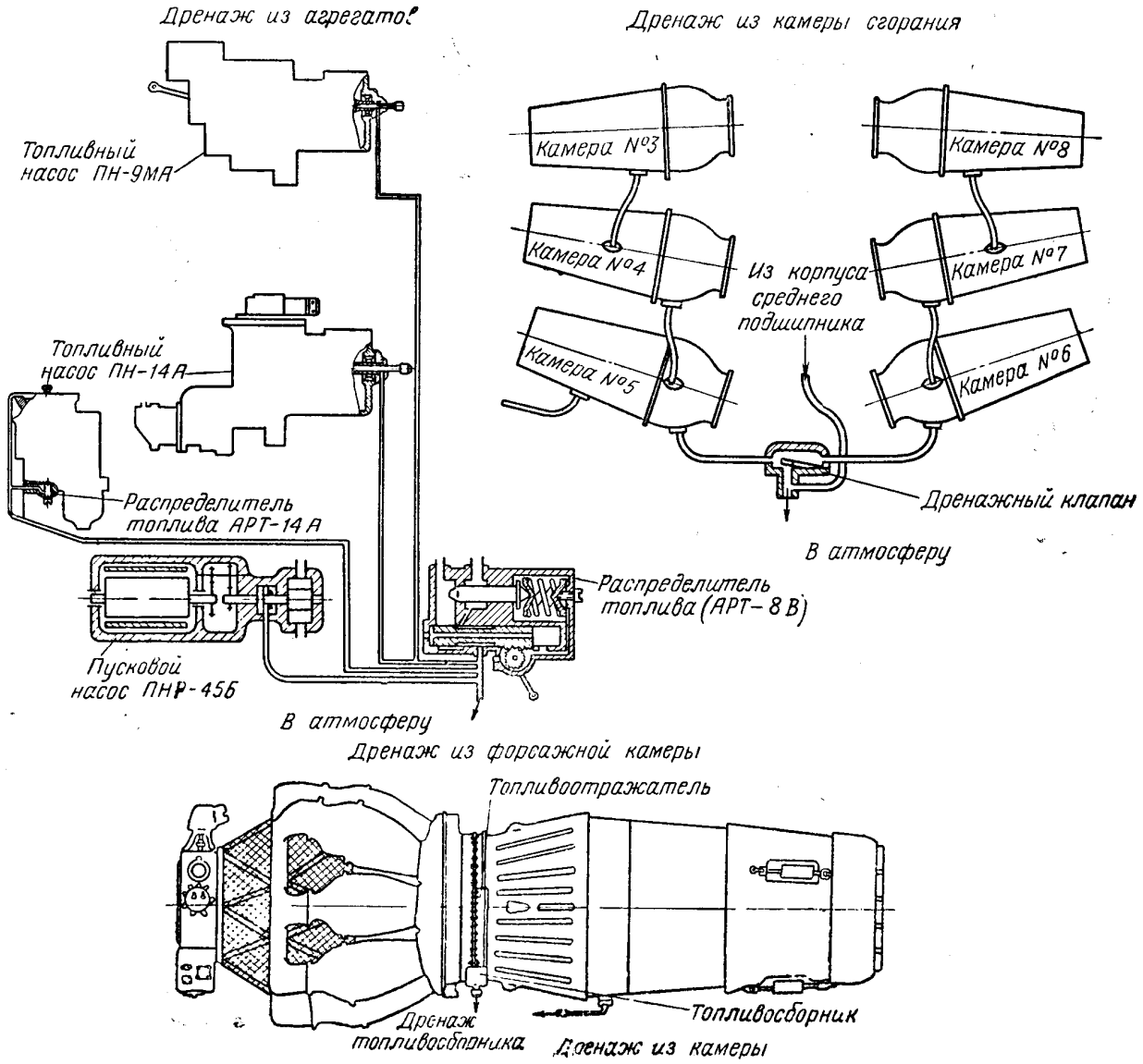
Расположение всех агрегатов топливной системы на двигателе показано на фиг. 100.

12. СИСТЕМА ДРЕНИРОВАНИЯ ТОПЛИВА

Система дренирования служит для отвода в атмосферу топлива, скопившегося в камерах сгорания и форсажной камере, просочившегося через уплотнение топливных агрегатов и оставшегося в коллекторах после остановки двигателя.

Дренируемое топливо подводится к корпусу клапана по трубкам *6*, которые крепятся в корпусе нажимными гайками *1*. Уплотнение трубок осуществляется резиновыми кольцами *7*. При работе двигателя клапан под давлением газов закрыт.

В крышку *4* дренажного клапана ввернут штуцер *8*, к которому присоединяется дренажная трубка из корпуса среднего подшипника двигателя, по которой дренируется масло, просочившееся через



Фиг. 101. Схема дренирования топлива.

Из камер сгорания дренирование топлива осуществляется через дренажный клапан, из агрегатов и топливного коллектора по шлангам—через тройник на распределителе топлива АРТ-8В, из форсажной камеры — через дренажное отверстие, расположенное внизу кольцевой части. Топливо, просочившееся через телескопическое соединение форсажной камеры, отражается двумя топливоотражателями и стекает в топливосборник, через штуцер которого дренируется в атмосферу (фиг. 101).

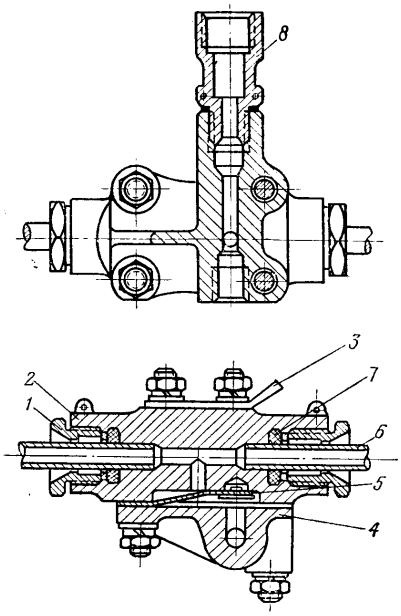
Дренажный клапан (фиг. 102) состоит из корпуса *2*, крышки *4* и упругой пластины с клапаном *5*, зажатой между ними.

лабиринтные уплотнения трубок подвода и отвода масла к форсунке заднего подшипника. Дренажный клапан крепится кронштейном *3* к пятой камере сгорания.

Топливоотражатель своим фланцем крепится с наружной стороны фланца крепления форсажной камеры к корпусу турбины двигателя (см. фиг. 100). Фланец топливоотражателя по своей конфигурации соответствует фланцам корпуса турбины и форсажной камеры (фиг. 103). Топливоотражатели устанавливаются с левой и правой стороны двигателя и крепятся на 19 болтах каждый, начиная с седьмого болта, считая первым самый нижний болт.

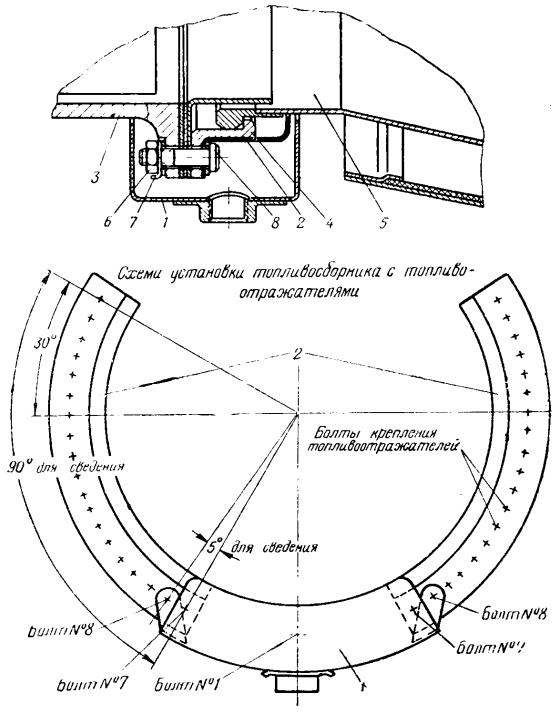
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 102. Дренажный клапан.

1—нажимная гайка; *2*—корпус клапана; *3*—кронштейн; *4*—крышка; *5*—пластина с клапаном; *6*—трубка; *7*—резиновое кольцо; *8*—штуцер.



Фиг. 103. Топливосборник с отражателями.

1—топливосборник; *2*—топливоотражатель; *3*—корпус турбины; *4*—кольцо телескопа; *5*—труба форсажной камеры; *6*—гайка; *7*—контршайба; *8*—болт.

FOR OFFICIAL USE ONLY

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Топливосборник (см. фиг. 101) охватывает нижнюю часть между топливоотражателями и представляет собой корыто с двумя приваренными ушками для крепления топливосборника к корпусу турбины (см. фиг. 103).

Топливосборник крепится ушками на двух восьмых болтах считая первым самый нижний болт. Внизу топливосборника приварен дренажный штуцер, к которому привертывается дренажная трубка самолета.

Г. РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА АГРЕГАТОВ, ИХ НАЗНАЧЕНИЕ И ДЕЙСТВИЕ

1. РЕГУЛИРОВАНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ЧИСЛА ОБОРОТОВ

Топливный насос регулируют при испытании двигателя на заводе, после чего винт ограничителя максимальных чисел оборотов насоса пломбируют.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. 1. При регулировании максимальных оборотов необходимо пользоваться проверенными указателями числа оборотов, так как регулирование с неисправным указателем может привести к преждевременному снятию двигателя с эксплуатации.

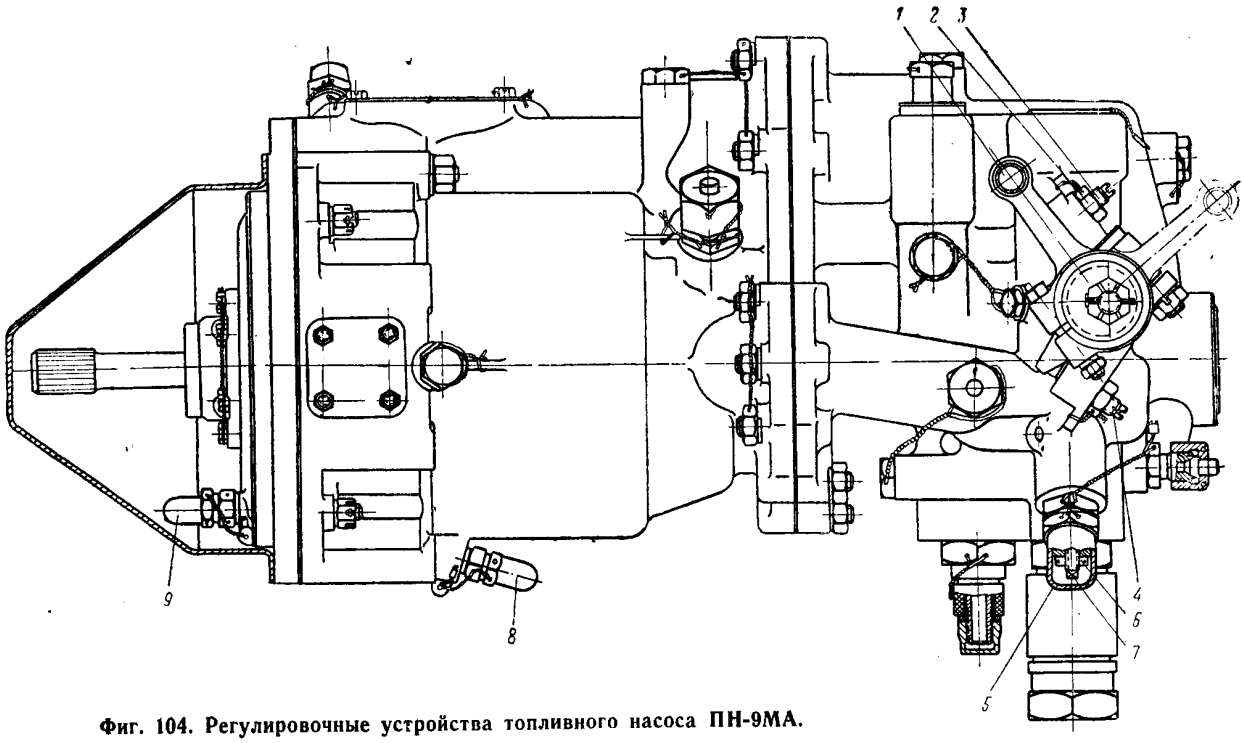
2. Окончательную проверку максимального числа оборотов при регулировании следует делать с выдержкой на этом режиме в течение 2—3 мин.

3. При проверке максимального числа оборотов нужно следить за тем, чтобы рычаги управления двигателем и дроссельным краном насоса ПН-9МА находились на упоре максимальных оборотов.

2. РЕГУЛИРОВАНИЕ ОБОРОТОВ МАЛОГО ГАЗА

Обороты малого газа регулируют только на прогретом двигателе.

Перед регулированием следует перевести рычаг управления двигателя на упор малого газа и проверить, находится ли упор рычага дроссельного крана



Фиг. 104. Регулировочные устройства топливного насоса ПН-9МА.

1—рычаг управления дроссельным краном насоса ПН-9МА; *2*—контргайка винта; *3*—винт регулировки максимальных чисел оборотов; *4*—винт упора малого газа; *5*—колпачок винта малого газа; *6*—гайка; *7*—регулировочный винт клапана малого газа; *8*—колпачок регулировочного винта упора наклонной шайбы при максимальной подаче; *9*—колпачок винта упора наклонной шайбы при минимальной подаче.

В случае отклонения максимальных чисел оборотов двигателя от установленной величины регулируют обороты на прогретом двигателе.

Максимальное число оборотов двигателя регулируют винтом упора *3* рычага дроссельного крана насоса ПН-9МА (фиг. 104). При отвертывании винта обороты увеличиваются, при завертывании уменьшаются. Один оборот винта упора *3* изменяет максимальные числа оборотов двигателя на 100—150 об/мин.

Прежде чем приступить к регулированию максимального числа оборотов двигателя, необходимо отвернуть контргайку *2* на 0,5—1 оборот. После регулирования винтом максимальных оборотов контргайку винта затянуть и законтрить проволокой.

насоса ПН-9МА на винте упора малого газа *4* (см. фиг. 104).

Если число оборотов малого газа выходит из пределов, то регулировать в следующей последовательности: отвернуть колпачок *5* и гайку *6* винта на 0,5—1 оборот и регулировочным винтом *7* клапана малого газа отрегулировать обороты. При вращении винта *7* по часовой стрелке число оборотов малого газа уменьшается, при вращении винта против часовой стрелки—увеличивается. Один оборот винта *7* клапана малого газа изменяет число оборотов двигателя на 100—120 об/мин.

После окончания регулирования законтрить винт гайкой и навернуть колпачок, законтрив его проволокой.

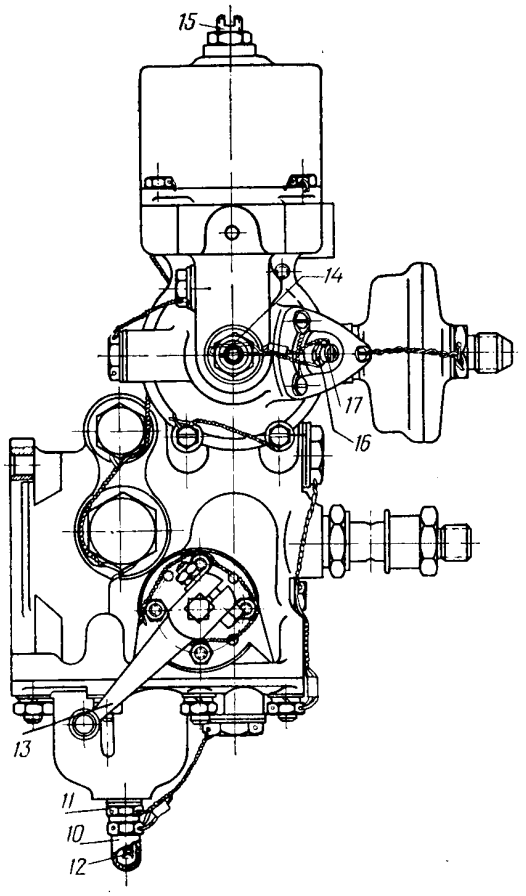
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

3. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРИЕМИСТОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

Регулирование приемистости двигателя в наземных условиях

Если при пробе приемистости на земле двигатель выходит на максимальное число оборотов за время более 15 сек. или с выбросом пламени и повышением температуры газов выше допустимой величины, необходимо отрегулировать распределитель топлива со стоп-краном.



Фиг. 105. Регулировочные устройства распределителя топлива АРТ-8В.

10—колпачок регулировочного винта; *11*—контргайка; *12*—регулировочный винт пружины клапана распределителя; *13*—рычаг управления стопкраном; *14*—жиклер стравливания; *15*—регулировочный винт анероидов; *16*—контргайка; *17*—регулировочный винт пружины иглы взлета.

1. При медленном нарастании числа оборотов двигателя в диапазоне от малого газа до 6000 об/мин необходимо отвернуть регулировочный винт *12* пружины клапана распределителя топлива (фиг. 105).

Если на оборотах 3000—4000 в минуту происходит сильный выброс пламени из двигателя, то в этом случае регулировочный винт *12* следует завернуть.

Поворот регулировочного винта в любую сторону допускается не более чем на половину оборота от положения, установленного на заводе—изготовителе агрегата. При этом давление топлива перед рабочими форсунками в магистрали малого газа на режиме малого газа должно быть в пределах 7—12 *кг/см*^{2}.

Регулировать винтом *12* в следующем порядке:

а) расконтрить и отвернуть колпачок *10;*

б) отвернуть на $^1/_4$—$^1/_2$ оборота контргайку *11*, одновременно удерживая от проворачивания регулировочный винт *12;*

в) повернуть регулировочный винт *12* в требуемую сторону;

г) завернуть контровочную гайку, удерживая при этом от проворачивания регулировочный винт, навернуть колпачок и законтрить его.

ВНИМАНИЕ! Регулировать пружину винтом лишь в исключительных случаях.

2. При медленном нарастании числа оборотов двигателя в диапазоне от 6000 об/мин до максимального числа оборотов необходимо заменить жиклер *14* стравливания воздуха жиклером меньшего диаметра.

Если в этом диапазоне число оборотов двигателя нарастает чрезмерно быстро с забросом температуры газов в форсажной камере выше 800° С, то жиклер стравливания воздуха заменить жиклером с большим диаметром.

При замене жиклеров стравливания воздуха допускается установка жиклеров с диаметрами 2,8; 2,9 и 3 *мм.*

Для замены жиклера необходимо расконтрить его и вывернуть отверткой. Новый жиклер после установки следует законтрить.

Примечание. Жиклеры стравливания воздуха прикладываются в одиночный комплект запасных деталей к агрегату АРТ-8В.

3. При медленном нарастании оборотов двигателя в диапазоне от 10 500 об/мин до максимального числа оборотов необходимо отвернуть регулировочный винт *17* пружины иглы взлета.

Если двигатель выходит на максимальное число оборотов с повышением температуры газов выше 800° С, то в этом случае регулировочный винт пружины иглы взлета следует завернуть.

Регулировочный винт пружины иглы взлета разрешается отвертывать на 6—9 оборотов от положения, завернутого до упора (до полного сжатия пружины иглы взлета).

Регулировать винтом пружины иглы взлета в следующем порядке:

а) расконтрить и отвернуть на $^1/_4$—$^1/_2$ оборота контровочную гайку *16,* удерживая при этом от проворачивания регулировочный винт *17;*

б) повернуть регулировочный винт в требуемую сторону;

в) завернуть контровочную гайку, удерживая от проворачивания регулировочный винт, и законтрить гайку.

Регулирование приемистости двигателя в условиях полета самолета

Если в полете при быстром передвижении рычага управления из положения «Малый газ» в положение «Взлет» наблюдается медленный разгон двигателя от оборотов малого газа до максимальных оборотов, невыход двигателя на максимальные обороты или сильная тряска с повышением температуры газов выше допустимой—в момент разгона двигателя, то по окончании полета следует отрегулиро-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

вать распределитель топлива со стоп-краном, как указано ниже.

Примечание. Появление при даче приемистости в воздухе нескольких «хлопков», не сопровождаемых забросом температуры газов выше 800° С и сильной тряской, не является следствием ненормальной работы двигателя и не должно служить признаком неисправности.

При медленном выходе двигателя на максимальные обороты на всех высотах или при недоборе двигателем максимальных оборотов на больших высотах необходимо отвернуть регулировочный винт *12*, как указано в п. 1 разд. 3 (см. стр. 111), или заменить жиклер стравливания воздуха жиклером с диаметром на 0,1—0,2 *мм* меньше установленного, но не менее 2,8 *мм*.

При сильной тряске с повышением температуры газов выше допустимой величины необходимо заменить жиклер стравливания воздуха жиклером с диаметром на 0,1—0,2 *мм* больше установленного (но не более 3,0 *мм*) или завернуть регулировочный винт *12* (см. п. 1 разд. 3, стр. 111).

Примечание. В исключительных случаях допускается регулирование винтом *15* анероида автомата приемистости в любую сторону в пределах ±1 оборот.

По окончании регулирования проверить приемистость двигателя на земле и в воздухе (при очередном полете).

4. РЕГУЛИРОВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА НА РЕЖИМЕ МАЛОГО ГАЗА

Регулирование давления топлива перед рабочими форсунками в магистрали малого газа на режиме малого газа производится на прогретом двигателе в следующем порядке (см. фиг. 105):

а) расконтрить и отвернуть колпачок *10;*

б) отвернуть на $^1/_4$—$^1/_2$ оборота контровочную гайку *11,* удерживая при этом специальным ключом от проворачивания регулировочный винт *12* пружины иглы распределителя топлива;

в) поворотом винта *12* отрегулировать давление топлива перед рабочими форсунками в магистрали малого газа на величину 7—12 *кг/см²*.

При завертывании регулировочного винта давление топлива увеличивается, при отвертывании винта — уменьшается.

Один оборот винта изменяет величину давления топлива (начало открытия клапана основной магистрали) на 2—3 *кг/см²*.

Поворот винта в любую сторону допускается в пределах ±0,5 оборота;

г) завернуть контргайку, удерживая при этом от проворачивания регулировочный винт. Навернуть колпачок и законтрить его.

5. РЕГУЛИРОВАНИЕ ТОПЛИВНОГО НАСОСА ПН-14А И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ТОПЛИВА АРТ-14А ФОРСАЖНОЙ КАМЕРЫ

Агрегаты ПН-14А и АРТ-14А регулируются на заводе-изготовителе, поэтому перерегулирование агрегатов разрешается производить в случае необходимости для обеспечения температуры выходящих газов на форсаже в пределах технических условий только представителю завода—изготовителя агрегата или двигателя.

Регулирование винта анероида баростата насоса ПН-14А (фиг. 106 и 107) производить в любую сторону в пределах ± $^1/_4$ оборота винта при необходимости корректировки расхода топлива по всем высотам, имея в виду, что $^1/_4$ оборота винта при его завертывании уменьшает, а при отвертывании увеличивает расход топлива на 300—400 *л/час*.

Регулирование иглы распределителя топлива АРТ-14А (фиг. 108 и 109) производить при необходимости уменьшения расхода топлива только на высотах, близких к потолку самолета. Завертывание иглы АРТ-14А на 1 оборот уменьшает расход топлива на 100 *л/час*.

Регулировочный винт иглы АРТ-14А разрешается завертывать до четырех оборотов.

Регулирование топливного насоса ПН-14А

Регулирование винта анероида баростата насоса ПН-14А производится в следующем порядке (см. фиг. 96 и 106):

1. Расконтрить и отвернуть колпачок *132* регулировочного винта анероида баростата.

2. Расконтрить и ослабить на $^1/_4$—$^1/_2$ оборота контргайку *133,* удерживая при этом ключом от проворачивания регулировочный винт *73* анероида баростата насоса.

3. Поворотом винта *73* отрегулировать давление топлива перед форсунками форсажной камеры. При завертывании винта *73* давление топлива уменьшается, при отвертывании—увеличивается.

4. Завернуть контргайку *133,* удерживая при этом от проворачивания регулировочный винт *73,* навернуть колпачок и опломбировать его.

Регулирование распределителя топлива АРТ-14А

Регулирование винта дозирующей иглы распределителя топлива АРТ-14А производится в следующем порядке (см. фиг. 97 и 108):

1. Расконтрить и отвернуть колпачок *15* регулировочного винта *16.*

2. Ослабить на $^1/_4$—$^1/_2$ оборота контргайку, удерживая при этом ключом от проворачивания регулировочный винт *16* дозирующей иглы.

3. Поворотом винта *16* отрегулировать давление топлива перед форсунками форсажной камеры.

При завертывании винта *16* давление топлива уменьшается, при отвертывании—увеличивается.

4. Завернуть контргайку, удерживая от проворачивания регулировочный винт, завернуть колпачок и опломбировать его.

После регулирования винтом *73* (см. фиг. 96) анероида баростата насоса ПН-14А или винтом *16* дозирующей иглы распределителя топлива АРТ-14А проверить при опробовании двигателя на земле и в воздухе величину давления топлива перед форсунками форсажной камеры и температуру выходящих газов при включении форсажа.

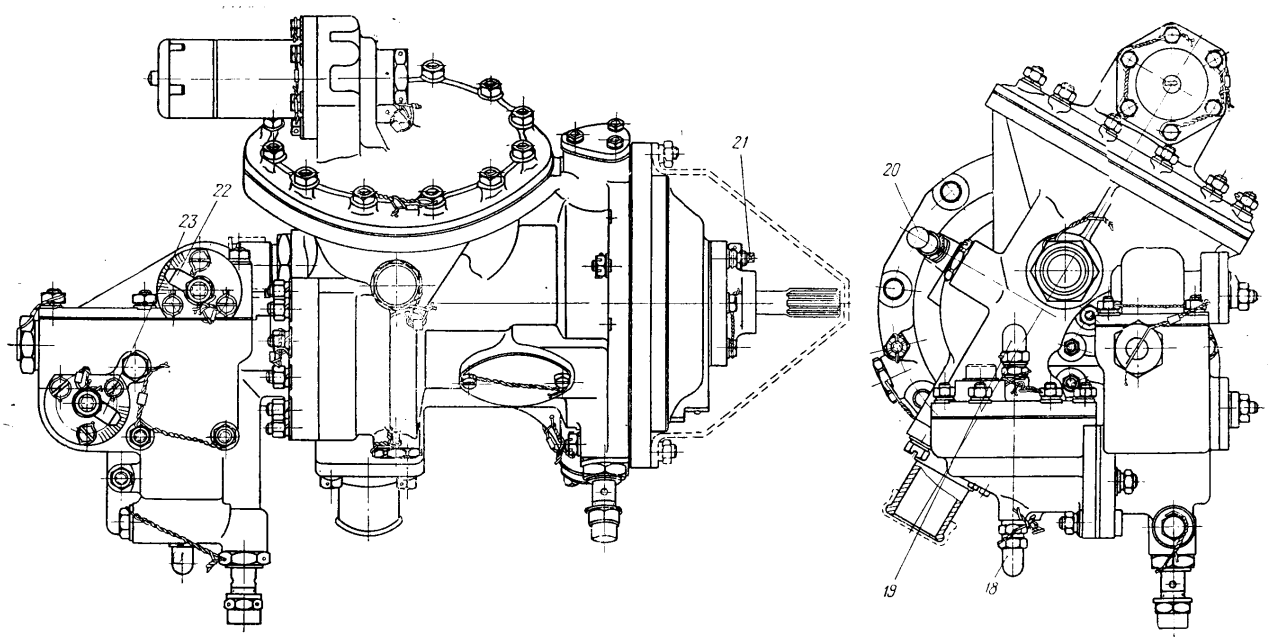
6. РЕГУЛИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ДРОССЕЛЬНОГО КРАНА

Конструкция рычага дроссельного крана обеспечивает изменение углового положения, относительно положения рычага управления в кабине летчика, а также изменение плеча рычага.

Рычаг имеет ступицу с наружными зубцами, центр которой смещен на 3,5 *мм* относительно отверстия для посадки на валик.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

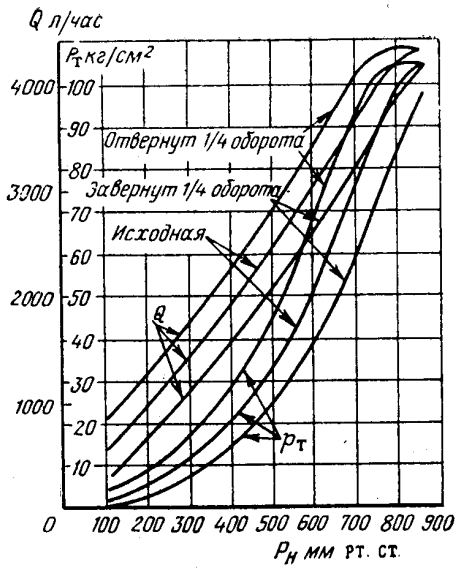


Фиг. 106. Регулировочные устройства топливного насоса ПН-14А.

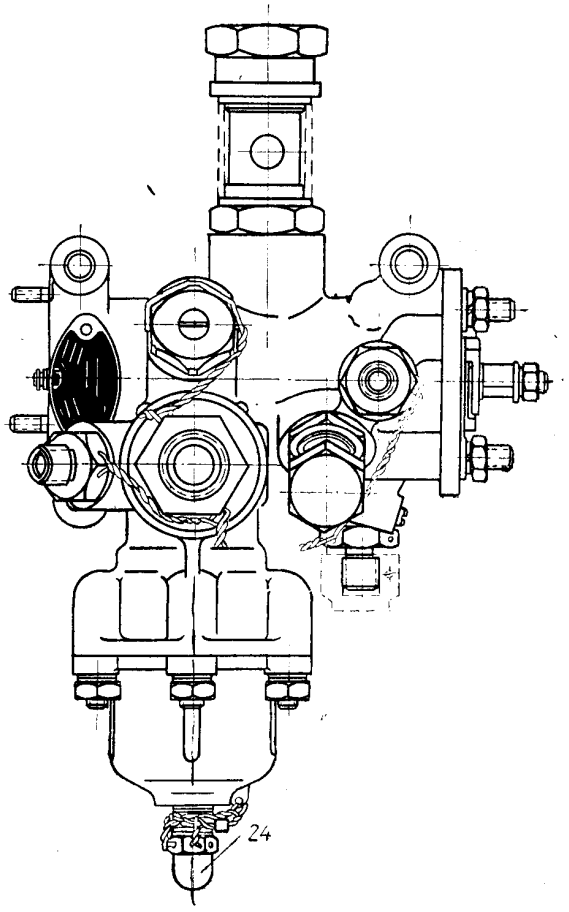
18—колпачок упорного винта рычага баростата; *19*—колпачок регулировочного винта анероида баростата; *20*—колпачок регулировочного винта упора наклонной шайбы на максимальной подаче; *21*—винт упора наклонной шайбы на минимальной подаче; *22*—указательный рычаг эксцентрика рычага кулисы; *23*—указательный рычаг эксцентрика рычага кулисы.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

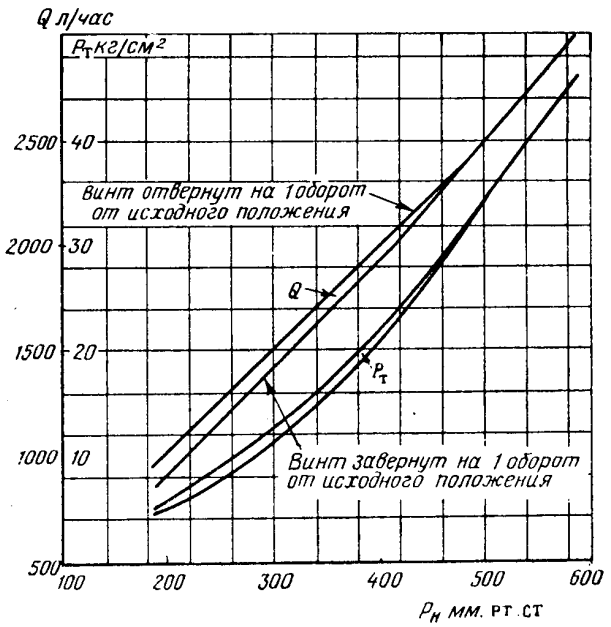


Фиг. 107. Влияние винта анероида баростата насоса ПН-14А на изменение расхода и давления топлива в зависимости от атмосферного давления.

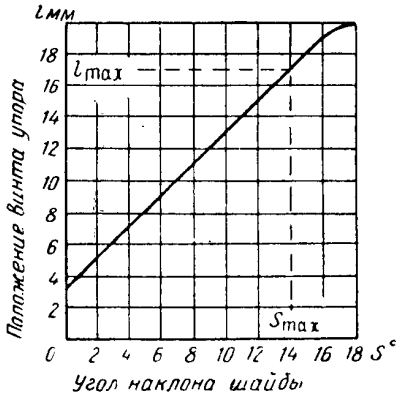


Фиг. 108. Регулировочные устройства распределителя топлива АРТ-14А.

24—колпачок регулировочного винта пружины высотного клапана.



Фиг. 109. Влияние винта высотного клапана распределителя топлива АРТ-14А на изменение расхода и давления топлива в зависимости от атмосферного давления.



Фиг. 110. Зависимость угла наклона шайбы от длины выступающей части упора максимальной производительности насоса ПН-9МА.

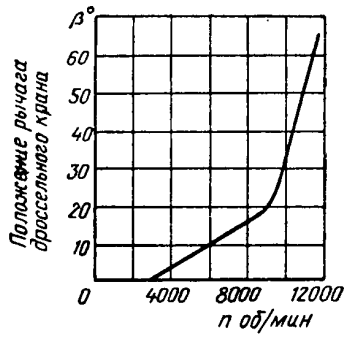
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Перестановка рычага на один зуб изменяет его угловое положение на 13°51′, перестановка ступицы по валику на один шлиц—на 13°20′. Перестановка рычага по зубьям одновременно изменяет плечо рычага в пределах смещения оси ступицы.

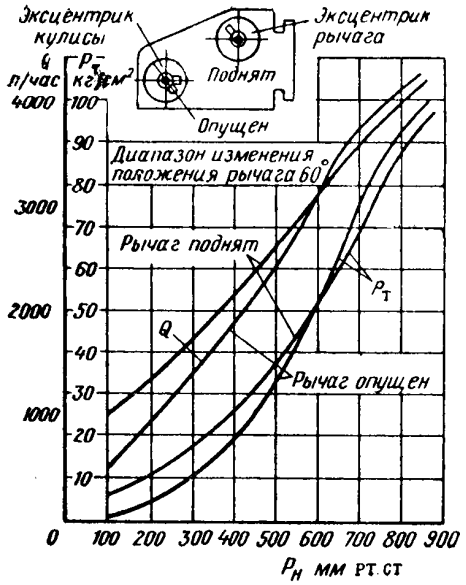
7. ПУСКОВОЙ ЭЛЕКТРОНАСОС ПНР-45Б

Винт *9* регулировки давления топлива служит для обеспечения заданного давления на выходе из насоса (см. фиг. 94).



Фиг. 111. Изменение положения рычага дроссельного крана для обеспечения равновесных оборотов двигателя.

Влияние других регулировочных элементов показано на фиг. 110—112.



Фиг. 112. Влияние положения эксцентрика кулисы насоса ПН-14А на изменение расхода и давления топлива в зависимости от атмосферного давления.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ГЛАВА XI

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Электрооборудование двигателя состоит из четырех систем:

1) запуска;
2) питания бортовой сети самолета;
3) форсажа с блокировкой и дросселированием;
4) электроприборов, контролирующих работу двигателя.

Все системы принципиально независимы одна от другой, но все провода к агрегатам и приборам объединены в одном экранированном коллекторе. Системы электрооборудования двигателя предназначены:

а) для раскрутки ротора двигателя до заданного числа оборотов и зажигания смеси в камерах сгорания;

б) для автоматического переключения питания бортовой сети самолета от аэродромных источников на питание от бортовой аккумуляторной батареи, для автоматического включения генератора в бортовую сеть самолета и подзарядки аккумуляторной батареи;

в) для включения и выключения форсажа;

г) для обеспечения работы двигателя на форсаже с изменением числа оборотов в определенном диапазоне (дросселирование форсажа);

д) для предотвращения работы двигателя на форсаже с закрытыми створками регулируемого сопла при неисправностях в электроцепи форсажа (блокировка форсажа);

е) для контроля за основными параметрами двигателя: оборотами, температурой газов за турбиной, температурой и давлением масла и давлением топлива в основной и форсажной топливной системах двигателя.

Кроме того, в систему электрооборудования включен соленоид аварийного клапана насоса ПН-14А, предназначенный для аварийного выключения форсажа (переключение насоса ПН-14А на минимальную производительность).

Схема электрооборудования приведена на фиг. 113.

Данная схема является принципиальной и может быть различной по агрегатам питания бортовой сети в зависимости от применения их на разных типах самолетов. Вверху схемы выше штепсельных разъемов *14* и *48* указаны следующие агрегаты и приборы, установленные на двигателе: *1*—электростартер СТ-2-42В, *2*—датчик тахометра ТЭ-15, *3*—сигнализатор давления топлива СД-3, *4*—двигатель Д-150 пускового насоса, *5*—катушка зажигания КР-1, *6*—запальные свечи СД-55АНМ, *7*—угольник УЭ-09-2 запальной свечи, *8*—соленоиды пусковых форсунок, *10*— приемник манометра топлива П-100, *11*—приемник термометра масла П-1; *12*—приемник манометра масла П-10, *28*—приемник манометра (форсажного) топлива УМ-47К, *9*—соленоид аварийного клапана насоса ПН-14А, *44*—двигатель электромеханизма МГ-2, *45*—автоматический включатель форсажа и *47*—запальная свеча форсажа СД-92.

Пусковая катушка форсажа КПМ-1А (см. поз. *46*) установлена на борту самолета.

Вверху схемы, между штепсельными разъемами *14* и *48* показаны термопары *13* замера температуры газов, установленные на двигателе.

В средней части схемы, ниже и вправо от штепсельного разъема *14* изображены следующие приборы, расположенные на приборном щитке самолета: *15*—указатель тахометра ТЭ-15, *16*—указатель манометра топлива П-100, *17*—указатель манометра масла П-10, *18*—указатель термометра масла П-1, *29*—указатель манометра форсажного топлива П-100, а также *19*—указатель температуры газов ТВГ-11.

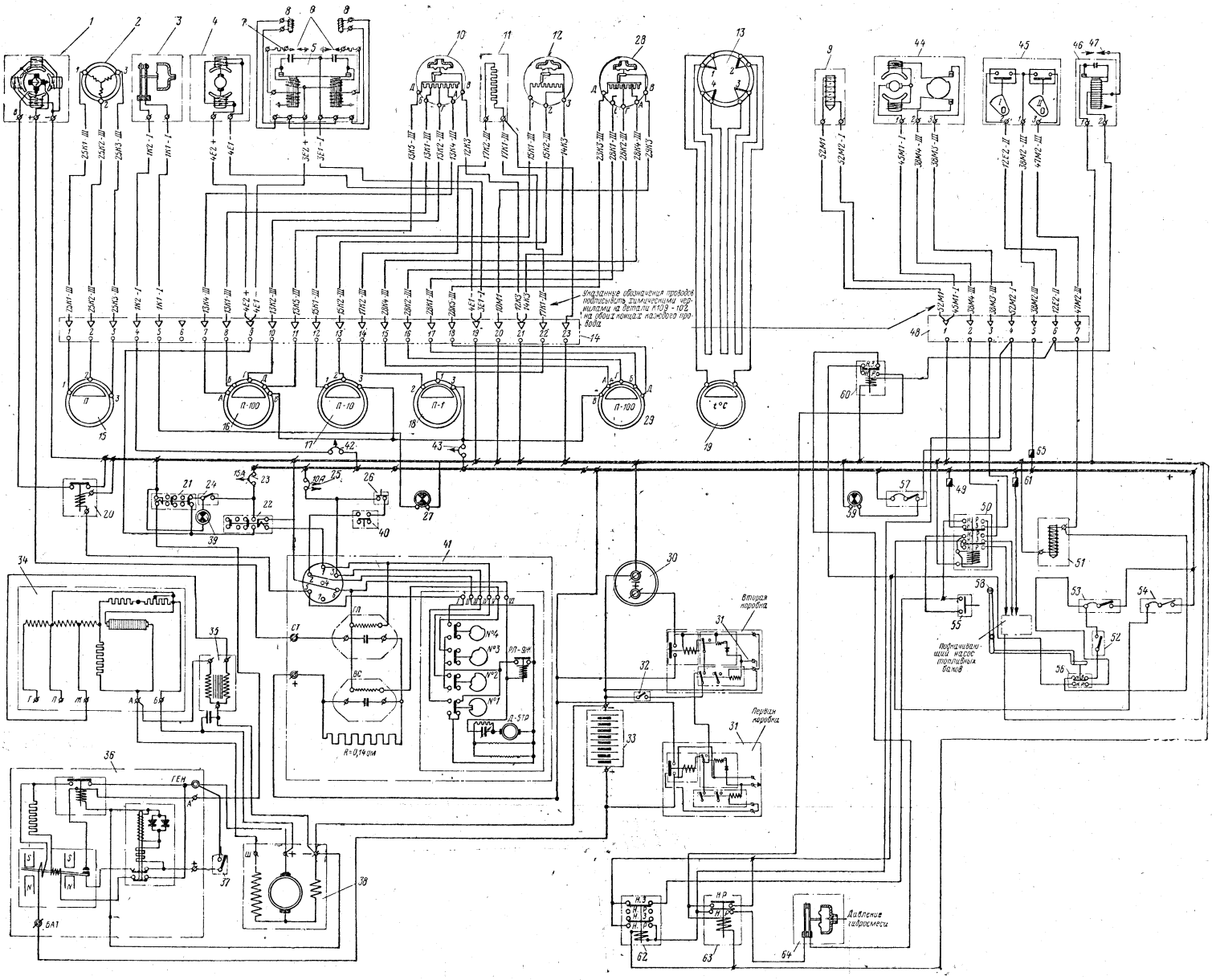
Кроме того, в средней части схемы ниже штепсельных разъемов *14* и *48* изображена коммутационная аппаратура системы электрооборудования, расположенная на приборном щитке самолета. К этой аппаратуре относятся:

39—сигнальная лампа включения зажигания;

27—сигнальная лампа сигнализатора давления топлива СД-3, *59*—сигнальная лампа аварийного клапана насоса ПН-14А; кроме того, выключатели: *23*—АЗС—включатель запуска на земле, *24*—выключатель запуска в воздухе; *25*—АЗС—выключатель пусковой панели и подкачивающего насоса дополнительного топливного бака, *42*—АЗС сигнализатора СД-3, *43*—АЗС приборов контроля двигателя, *32*—выключатель аккумуляторной батареи, *57*—АЗС—выключатель аварийного клапана насоса ПН-14А, *53*—АЗС—главный выключатель форсажа, *54*—АЗС—выключатель подкачивающего насоса топливных баков и *52*—выключатель регулируемого сопла.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 113. Принципиальная схема электрооборудования.

1—электростартер; *2*—датчик тахометра (счетчика оборотов) ТЭ-15; *3*—сигнализатор давления топлива СД-3; *4*—двигатель Д-150 пускового насоса ПНР-45Б; *5*—катушка зажигания КР-1; *6*—запальные свечи СД-55АНМ; *7*—угольник запальной свечи УЭ-09-2; *8*—соленоиды пусковых форсунок; *9*—соленоид аварийного клапана насоса ПН-14А;
10—приемник манометра топлива П-100; } входят в комплект
11—приемник термометра масла П-1; } ЭМИ-3Р
12—приемник манометра масла П-10;
13—термопары замера температуры газов Т-1; *14*—главный штепсельный разъем двигателя ШР-23С; *15*—указатель тахометра (счетчика оборотов) ТЭ-15.
16—указатель манометра топлива П-100; } входят в комплект
17—указатель манометра масла П-10; } ЭМИ-3Р
18—указатель термометра масла П-1;
19—указатель температуры газов ТВГ-1; *20*—реле К-50Д, шунтирующее сериесную обмотку электростартера; *21*—блокировочное реле зажигания РТ-40; *22*—реле зажигания РТ-40; *23*—АЗС—включатель запуска на земле; *24*—АЗС—выключатель запуска в воздухе; *25*—АЗС—выключатель пусковой панели и подкачивающего насоса дополнительного топливного бака; *26*—пусковая кнопка; *27*—сигнальная лампа сигнализатора давления топлива СД-3; *28*—приемник манометра топлива УМ-47К; *29*—указатель давления топлива форсажа; *30*—розетка аэродромного питания; *31*—коробка РПА-200А; *32*—выключатель аккумулятора; *33*—аккумуляторная батарея 12САМ-28; *34*—регулятор напряжения Р-25А; *35*—трансформатор стабилизации Т-1Г; *36*—дифференциально-минимальное реле ДМР-400; *37*—выключатель генератора; *38*—генератор; *39*—сигнальная лампа включения зажигания; *40*—блокировочная кнопка; *41*—пусковая панель ПС-2В; *42*—автомат защиты сигнализатора давления СД-3; *43*—автомат защиты приборов контроля двигателя; *44*—двигатель электромеханизма МГ-2; *45*—включатель форсажа; *46*—пусковая катушка КПМ-1А; *47*—запальная свеча СД-92; *48*—штепсельный разъем форсажа ШР-7С; *49*—инерционный предохранитель ИП-15; *50*—реле МР-2 реверса электромеханизма МГ-2; *51*—соленоид гидроэлектрокрана ГА-13/3М; *52*—выключатель регулируемого сопла; *53*—главный выключатель форсажа (автомат защиты АЗС-10); *54*—выключатель подкачивающего насоса топливных баков (автомат защиты АЗС-5); *55*—микровыключатель включения форсажа КВ-6А; *56*—блокировочный микровыключатель КВ-6; *57*—выключатель аварийного клапана насоса ПН-14А (АЗС-5); *58*—рычаг управления двигателем; *59*—сигнальная лампочка аварийного клапана насоса ПН-14А; *60*—блокировочное реле РП-3; *61*—инерционный предохранитель ИП-50; *62*—блокировочное реле РТ-40; *63*—блокировочное реле РП-2; *64*—сигнализатор давления гидросмеси СДУ-10А-60; *65*—инерционный предохранитель ИП-5; *1*—микровыключатель КВ-6А системы зажигания; *11*—микровыключатель КВ-6А системы гидропривода; *НЗ*—нормально замкнутые; *НР*—нормально разомкнутые; № 1, № 2, № 3, № 4—микровыключатели автомата времени АВП-1В; 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7—клеммы штепсельного разъема пусковой панели; *I*, *II*, *III*, *IV*, *V* и *VI* (указанные в прямоугольнике *41*)—клеммы автомата времени АВП-1В; РТ-9Ж—блокировочное реле автомата времени АВП-1В; Д-5ТР—электродвигатель автомата времени АВП-1В; *R*=0,14 ом—понижающее сопротивление пусковой панели; ГЛ—главный контактор пусковой панели; ВС—вспомогательный контактор пусковой панели; СТ «+», «—», Ш, «Бат», «Ген». Г, Л, Ж, А и Б—клеммы агрегатов.

Зак. 238.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Кроме того, указаны пусковая кнопка *26*, розетка аэродромного питания *30* и инерционные предохранители *49*, *61* и *65*.

В левой нижней части схемы представлены агрегаты, входящие в систему запуска двигателя и питания бортовой сети, установленные на самолете. К этим агрегатам относятся: *41*—пусковая панель ПС-2В, *38*—самолетный генератор мощностью 3000 или 6000 *вт*, установленный на коробке приводов самолетных агрегатов, и комплект регулирующей аппаратуры, состоящей из регулятора *34* напряжения Р-25А, трансформатора *35* стабилизации Т-1Г и дифференциального минимального реле *36* (ДМР-400), а также аккумуляторная батарея *33* (12САМ-28) и коробки *31* (РПА-200А) переключения питания бортсети.

Кроме того, в этой же части на схеме показаны: *20*—реле К-50Д, шунтирующие сериесную обмотку стартера, *21*—блокировочное реле зажигания РТ-40, *22*—реле зажигания РТ-40 и *40*—блокировочная кнопка запуска, установленные на самолете.

В правой нижней части схемы представлены агрегаты управления форсажем, установленные на самолете. К ним относятся: *50*—реле МР-2 реверса электромеханизма МГ-2, *51*—соленоид гидроэлектрокрана ГА-13/3М, *55*—микровыключатель включения форсажа КВ-6А; *56*—блокировочный микровыключатель КВ-6, *57*—выключатель аварийного клапана (АЗС-5), *62*—блокировочное реле РТ-40, *63*—блокировочное реле РП-2, *64*—сигнализатор давления гидросмеси СДУ 10А-60.

А. СИСТЕМА ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

В систему запуска двигателя входят следующие агрегаты, описание которых приведено ниже.

1. СТАРТЕР СТ-2-48В

Стартер представляет собой электродвигатель постоянного тока с компаундным возбуждением и предназначается для раскрутки ротора двигателя до заданного числа оборотов.

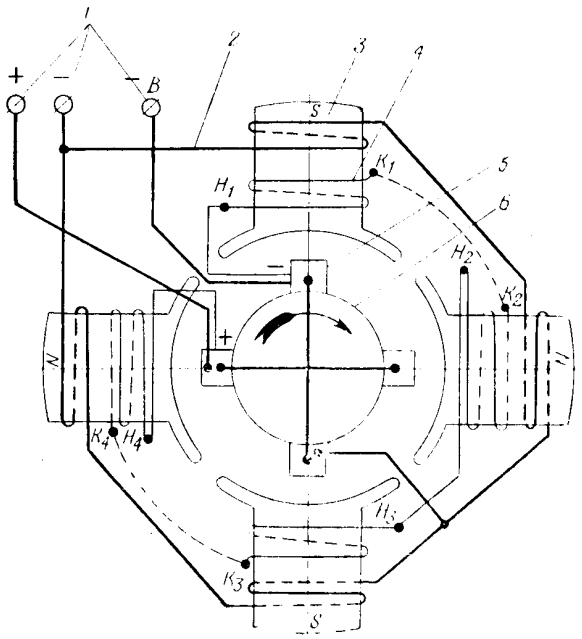
Принципиальная схема стартера приведена на фиг. 114. Стартер состоит из трех основных узлов: корпуса, двух щитов и якоря (фиг. 115).

Корпус стартера *4*—литой, изготовляется из алюминиевого сплава, внутрь которого запрессовано стальное ярмо, являющееся магнитопроводом. В передней части корпуса имеются четыре окна (закрытые лентой *3*) для осмотра узла щеткодержателей в собранном стартере. С противоположной стороны корпус оканчивается фланцем с восемью отверстиями для крепления стартера на коробке приводов двигателя.

Внутри корпуса к стальному ярму прикреплены двумя винтами каждый четыре полюса, собранные из листовой электротехнической стали, на которых расположены катушки возбуждения, причем шунтовая обмотка расположена внутри, а сериесная обмотка—снаружи катушки возбуждения.

Одни концы обмоток возбуждения как сериесной, так и шунтовой выведены на первую пару щеткодержателей. Первая пара щеткодержателей соединена шиной с отдельной клеммой в торцовой части переднего щита, обозначенной *В*. Второй конец шунтовой обмотки соединен со второй парой щеткодержателей, которые шиной соединены с клеммой «+» на клеммной колодке.

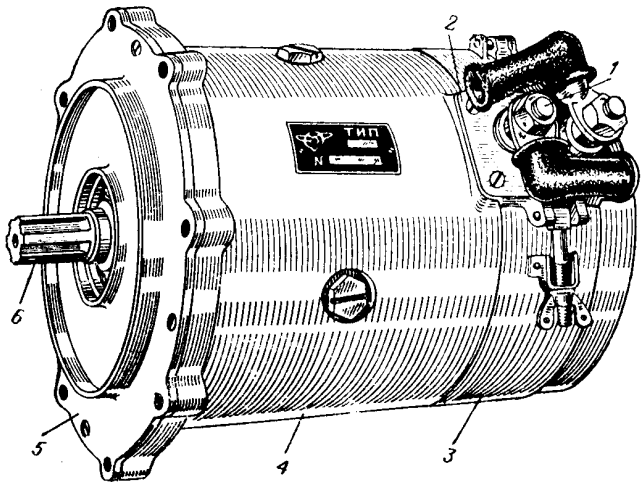
Вторые концы сериесной обмотки выведены на клемму «—» клеммной колодки.



Фиг. 114. Принципиальная схема стартера СТ-2-48В.

1—выходные клеммы; *2*—сериесная обмотка; *3*—полюсные башмаки; *4*—шунтовая обмотка; *5*—щетки; *6*—якорь стартера.

Щит со стороны коллектора выполнен из алюминиевого сплава. С внутренней стороны щита смонтированы суппорт с четырьмя литыми щеткодержателями, соединенными попарно медными шинами, и щеточные пружины. В центральной части переднего щита запрессована стальная втулка для установки в нее подшипника якоря.



Фиг. 115. Общий вид стартера.

1—выходные клеммы; *2*—клеммная колодка; *3*—защитная лента; *4*—корпус стартера; *5*—задний щит; *6*—вал якоря.

Щит *5* со стороны привода выполнен из стали; в нем устанавливается шарикоподшипник якоря и сальниковое уплотнение для защиты стартера от проникновения внутрь масла. Щит имеет два цент-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

рирующих буртика, по которым оч фиксируется в корпусе и коробке приводов двигателя. Оба щита крепятся винтами к корпусу стартера.

Якорь стартера состоит из вала, на который напрессован пакет из электротехнической листовой стали. На одном конце вала имеются шлицы для соединения с зубчатым колесом привода стартера двигателя, на другом—резьба для крепления узла переднего подшипника.

В открытые пазы пакета заложена обмотка якоря из прямоугольной шинной меди. Концы обмотки якоря заделаны чеканкой в петушках ламелей коллектора и пропаяны, обмотка скреплена бандажами из стальной проволоки.

Коллектор якоря выполнен из специальной коллекторной меди, причем пластины коллектора скреплены стальными конусами, затянутыми гайкой.

Якорь устанавливается в открытых подшипниках, вмонтированных в щиты, и закрепляется гайками.

Для стартера СТ-2-48В применяются щетки марки МГС-5 размером 10×25 *мм*.

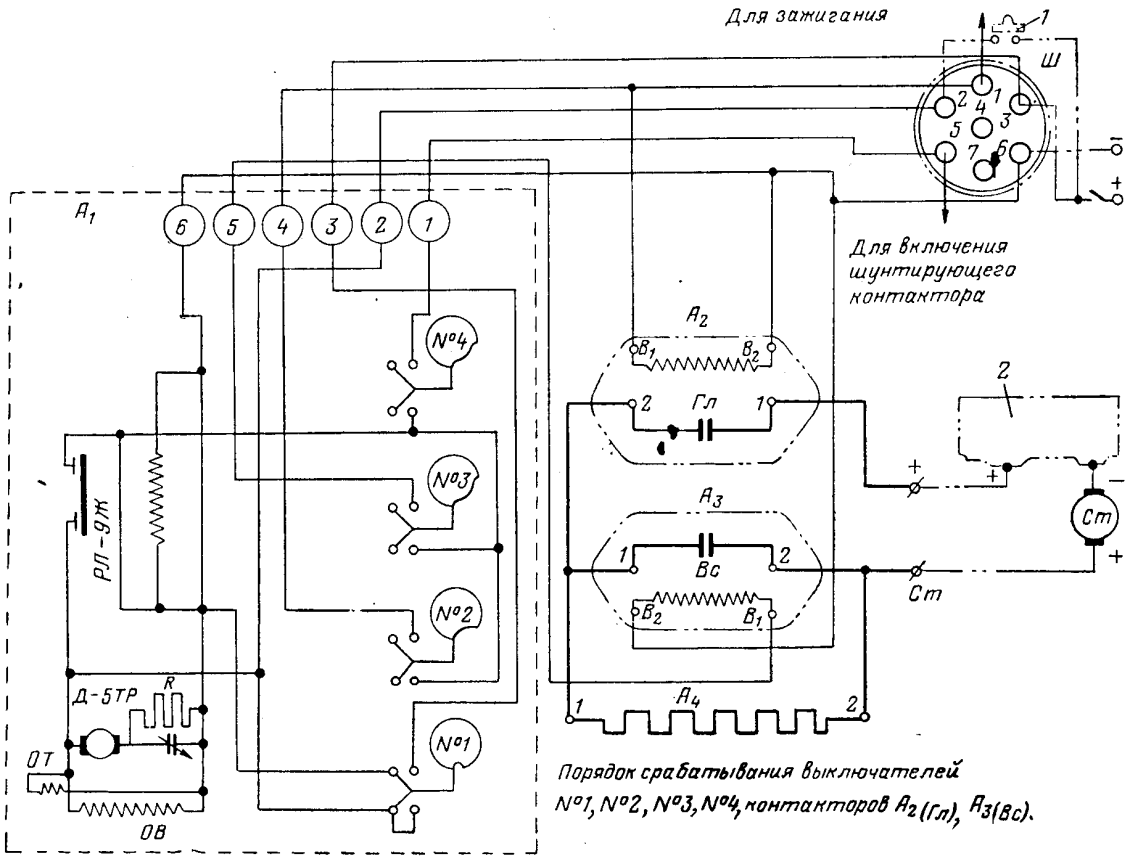
Стартер устанавливается на коробку приводов двигателя с левой его стороны и крепится на восьми шпильках.

Стартер СТ-2-48В рассчитан на кратковременный режим работы и допускает три включения продолжительностью по 40 сек. с перерывом между каждым включением по 2 мин. Четвертый запуск (включение) допускается только после полного охлаждения стартера.

При напряжении на источнике питания 28 *в* и оборотах 3000 об/мин величина потребляемого тока не превышает 350 *а*, а крутящий момент равен 2,3 *кгм*.

2. ПУСКОВАЯ ПАНЕЛЬ ПС-2В

Пусковая панель предназначена для дистанционного управления автоматическим пуском стартера и осуществляет трехступенчатый запуск двигателя.



Фиг. 116. Электрическая схема панели ПС-2В.

1—пусковая кнопка; *2*—источник питания; *Ш*—штепсельный разъем; *Ст*—стартер; A_1—автомат времени АВП-1В; A_2—главный контактор; A_3—вспомогательный контактор; A_4—сопротивление $R=0{,}14^{+0{,}015}_{-0{,}01}$ *ом*; № 1, № 2, № 3, № 4—выключатели; *ОТ*—обмотка торможения, *ОВ*—обмотка возбуждения.

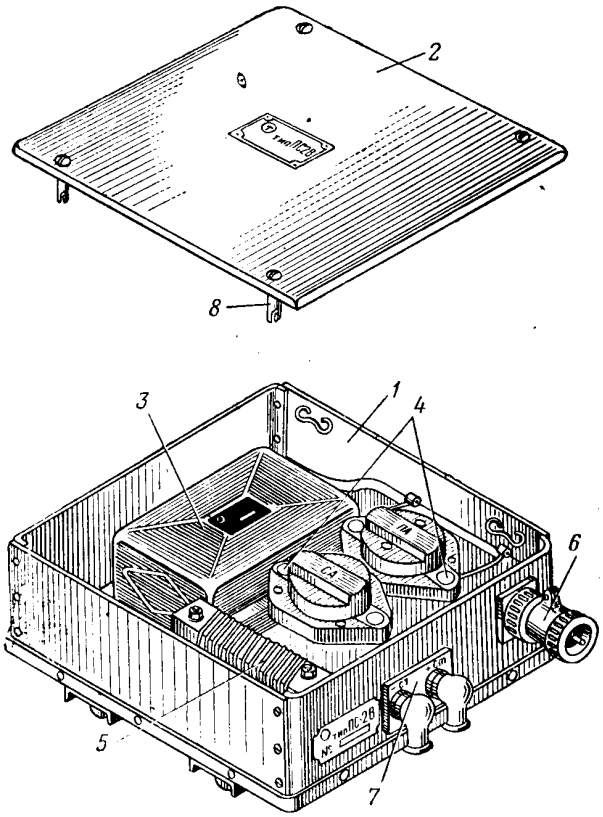
Питание панели осуществляется напряжением постоянного тока, меняющимся в пределах от 15 до 28 *в*. Электрическая схема панели представлена на фиг. 116. Панель смонтирована в металлической коробке *1* прямоугольной формы (фиг. 117). Крышка *2* коробки выполнена отъемной. На дне и стенках коробки размещены все элементы панели: реле времени АВП-1В *3*, два силовых контактора К-300 *4*, понижающее сопротивление *5*, имеющее $R=0{,}14^{+0{,}015}_{-0{,}01}$ *ом*, штепсельный разъем *6* и клеммная колодка *7*.

Все монтажные провода панели собраны в два жгута и перевязаны между собой через каждые 15—20 *см* суровой ниткой. Провода на концах имеют бирки с номером того или иного провода. Монтаж силовой цепи выполнен голыми шинами прямо-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

угольного сечения. Крышка коробки надевается на стенки коробки и крепится к ней четырьмя спе-



Фиг. 117. Панель ПС-2В.

1—металлическая коробка; *2*—крышка; *3*—реле времени АВП-1В; *4*—силовые контакторы К-300; *5*—понижающее сопротивление $R=0{,}14^{+0{,}015}_{-0{,}01}$ *ом*; *6*—штепсельный разъем; *7*—клеммная колодка; *8*—штыровые запоры.

циальными замками (штыровые запоры) *8*. Панель установлена на борту самолета.

3. КАТУШКА ЗАЖИГАНИЯ КР-1

Катушка зажигания (фиг. 118) служит для получения искрового разряда на электродах свечи и воспламенения рабочей смеси в камере сгорания двигателя.

В литом алюминиевом корпусе *9* размещены две индукционные катушки *3*, электрически соединенные между собой параллельно.

В корпусе каждой катушки имеется сердечник, на котором помещаются по две обмотки: первичная—из медной проволоки диаметром 0,8 *мм*, вторичная—из медной проволоки диаметром 0,07 *мм* и конденсатор. Начало вторичной обмотки выведено на массу при помощи пластинчатого контакта, соединяющегося с литым корпусом, а конец вторичной обмотки соединяется с контактной втулкой в специальном приливе *1* корпуса, к которой присоединяется контактное устройство высоковольтного провода—свечи.

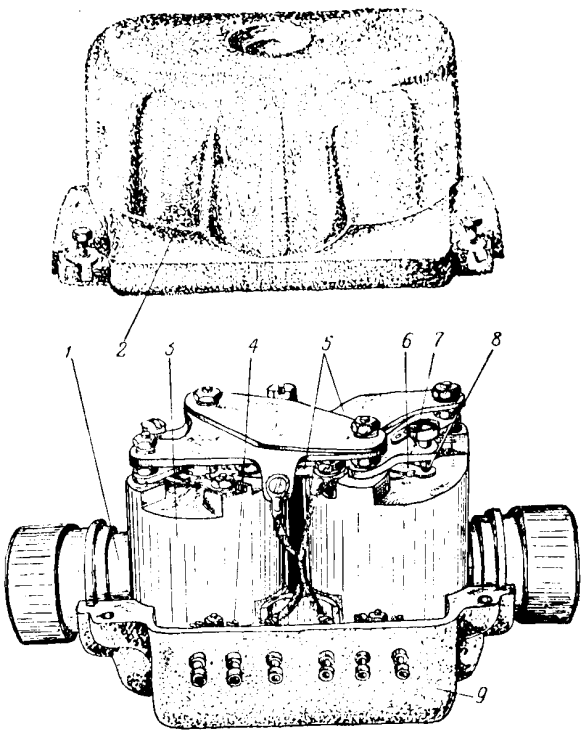
С внешней стороны торцовой части индукционной катушки размещен электромагнитный вибратор (прерыватель), состоящий из якоря *6* с подвижным контактом *8* и двух пластин *5*, соединяющих параллельно обмотки катушек. На каждой катушке укреплен винт с неподвижным контактом *7* вибратора и соединительный провод от клеммника.

Параллельно контактам прерывателя включен конденсатор для уменьшения искрообразования на контактах. Вибратор включен последовательно с первичной обмоткой индукционной катушки и служит для прерывания постоянного тока первичной обмотки.

Концы первичных обмоток обеих катушек выведены на клеммную панель КР-1, расположенную в корпусе под экранирующим кожухом *2*. Клеммная панель *4* состоит из двух клеммников, по три клеммы в каждом.

К одному из клеммников через реле РТ-40 подводится «плюс» бортсети, ко второму подключается «минус». Две другие клеммы каждого клеммника служат для подключения проводов соленоида пусковой форсунки правого и левого запального устройства.

Принципиальная схема КР-1 приведена на фиг. 119. При включении напряжения в первичную обмотку цепь замыкается через нормально замкнутые контакты вибратора и в сердечнике возникает магнитный поток. Под действием этого потока якорь вибратора притягивается к сердечнику и разрывает первичную цепь, при этом магнитный поток исчезает, а якорь вибратора вновь возвращается в первоначальное положение.



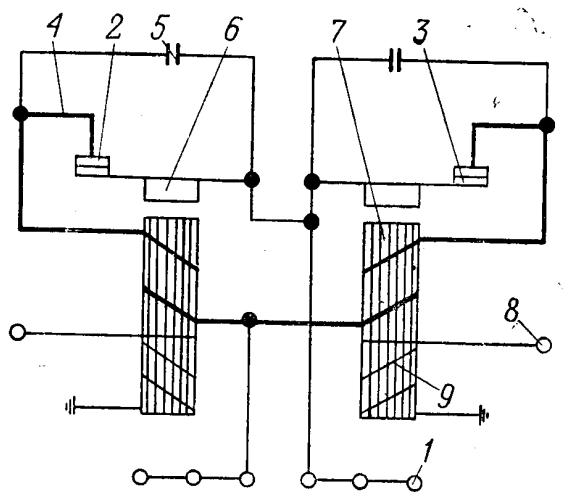
Фиг. 118. Катушка зажигания КР-1.

1—прилив вывода высокого напряжения; *2*—экранирующий кожух (крышка); *3*—индукционная катушка; *4*—клеммная панель; *5*—пластины; *6*—якорь; *7*—винт с неподвижным контактом; *8*—подвижный контакт; *9*—корпус.

Таким образом, в сердечнике индукционной катушки магнитный поток также возникает и исчезает с частотой, равной частоте разрывов первичной цепи. В момент разрыва первичной цепи во вторичной

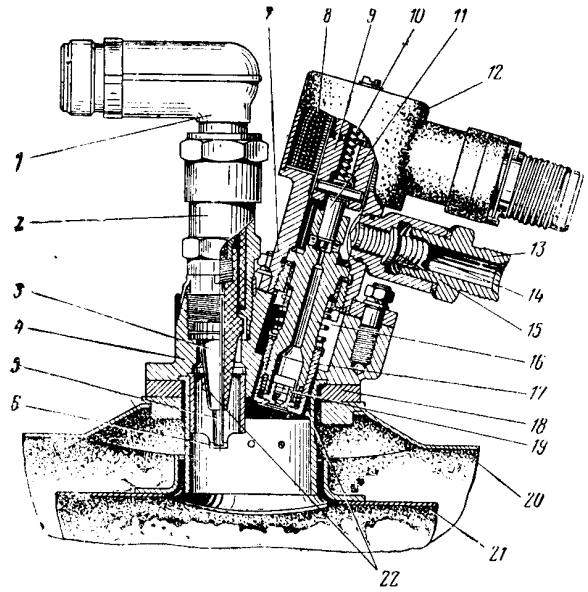
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



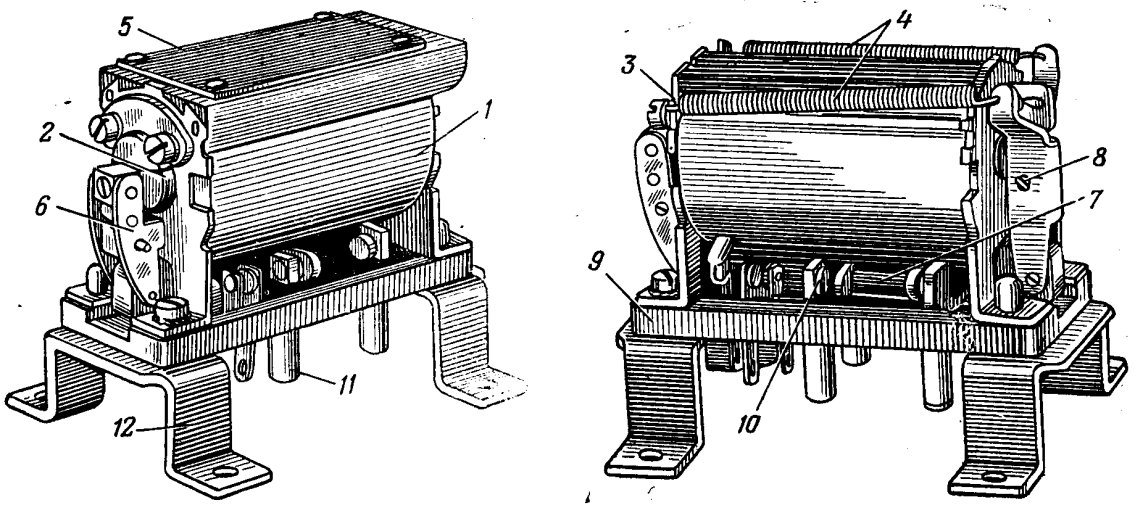
Фиг. 119. Принципиальная электросхема КР-1.

1—клеммная панель; *2*—неподвижный контакт вибратора; *3*—подвижный контакт вибратора; *4*—первичная обмотка катушки; *5*—конденсатор; *6*—якорь; *7*—сердечник; *8*—вывод высокого напряжения; *9*—вторичная обмотка катушки.



Фиг. 120. Запальное устройство.

1—угольник свечи; *2*—пусковая свеча; *3*—сердечник; *4*—корпус пусковой форсунки и свечи; *5*—центральный электрод; *6*—боковой электрод; *7*—корпус пусковой форсунки; *8*—обмотка соленоида; *9*—сердечник соленоида; *10*—пружина иглы; *11*—игла; *12*—кожух соленоида; *13*—штуцер; *14*—пружина фильтра; *15*—фильтр; *16*—втулка распылителя; *17*—гайка распылителя; *18*—прокладка; *19*—распылитель; *20*—кожух камеры сгорания; *21*—жаровая труба камеры сгорания; *22*—отверстия продувочного канала.



Фиг. 121. Реле РТ-40.

1—корпус соленоида; *2*—подвижный якорь; *3*—ушко; *4*—возвратная пружина; *5*—крышка; *6*—рычаг; *7*—подвижный мостик; *8*—рычаг возвратной пружины; *9*—панель; *10*—неподвижные контакты; *11*—стойка; *12*—кронштейн.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

обмотке индуктируется ток высокого напряжения, который и поступает по проводам высокого напряжения на электроды свечи.

Катушка зажигания КР-1 на двигателе ВК-1Ф установлена в вертикальном положении (низковольтными выводами вниз) над передней сеткой входного патрубка компрессора и укреплена тремя болтами на специальном кронштейне.

4. ЗАПАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

Двигатель ВК-1Ф имеет два запальных устройства (фиг. 120), каждое из которых состоит из пусковой свечи СД-55АНМ и пусковой форсунки, объединенных в одном корпусе.

Пусковая свеча СД-55АНМ представляет собой неразборную керамическую экранированную свечу с одним центральным электродом. Боковые электроды находятся в корпусе запального устройства. Свеча воспламеняет горючую смесь в камерах сгорания во время запуска двигателя.

Пусковая форсунка состоит из корпуса, выполненного заодно с катушкой соленоида, и втулки с распылителем.

Соленоид пусковой форсунки представляет собой электромагнит втяжного типа с замкнутой магнитной системой и предназначен для автоматического дистанционного управления иглой, открывающей доступ топливу в камеры сгорания во время запуска.

Во избежание нагарообразования на электродах свечи в корпусе запального устройства сделаны два канала, по которым из камер сгорания поступает вторичный воздух и сдувает образующийся нагар с пусковой форсунки и электродов свечи.

Запальные устройства установлены на камерах сгорания № 3 и 8.

5. РЕЛЕ РТ-40

Реле РТ-40 является электромагнитным реле втяжного типа.

Оба реле *21* и *22* (см. фиг. 113) в схеме предназначены для блокировки зажигания двигателя во время его запуска как на земле, так и в воздухе. Номинальные данные реле: напряжение 24 *в*, сила тока 40 *а*.

Основными узлами реле являются (фиг. 121) соленоид реле, передаточный механизм и контактное устройство.

Соленоид состоит из корпуса *1*, в который вмонтирована обмотка, и подвижного якоря *2*. В верхней части корпуса за ушки *3* закреплены возвратные пружины *4*, которые закрыты крышкой *5*. Передаточный механизм состоит из рычага *6*, передающего движение на подвижной мостик *7*, и рычага *8* возвратной пружины. Контактное устройство состоит из подвижного мостика *7* с контактами, панели *9* с неподвижными контактами *10* и стойками *11*.

Реле крепится на самолете при помощи кронштейнов *12*.

Принцип работы реле

При подаче напряжения на обмотку соленоида подвижной якорь, перемещаясь, передает движение через передаточный механизм контактному мостику. Контактный мостик разрывает свои нормально замкнутые контакты и замыкает нормально разомкнутые. При отключении напряжения возвратной пружиной контактный мостик возвращается в исходное положение. Для обеспечения необходимого переходного сопротивления в контактах и для равномерного распределения давления на каждый контакт в подвижном мостике для каждой пары контактов предусмотрены специальные пружины.

6. ДВИГАТЕЛЬ Д-150

Двигатель пускового насоса является двухполюсным электродвигателем постоянного тока с компаундным возбуждением и предназначен для привода пускового насоса (агрегат ПНР-45Б), кронштейн которого закреплен на шпильках к корпусу переднего подшипника.

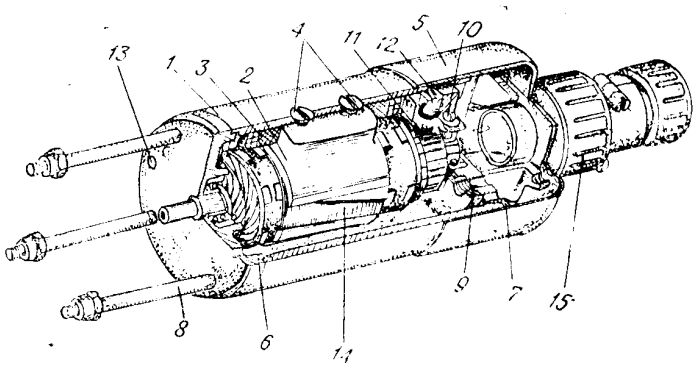
Вращение электродвигателя — левое, если смотреть со стороны привода. Питание электродвигателя осуществляется через двухштырьковый штепсельный разъем.

Номинальные данные электродвигателя

Момент на валу	0,5 *кг/см*
Напряжение	24 *в*
Сила тока	7,3 *а*
Скорость вращения	15 000 об/мин

Для электродвигателя применяются щетки ЭГ-8К размером 5×6,5 *мм*.

Электродвигатель состоит из следующих основных узлов: корпуса, щитов и якоря (фиг. 122).



Фиг. 122. Двигатель Д-150.

1—ярмо; *2*—полюс; *3*—катушка возбуждения; *4*—винт; *5*—колпак; *6* и *7*—щиты; *8*—шпилька; *9*—суппорт; *10*—обойма; *11*—щетки; *12*—пружина; *13*—шпилька; *14*—якорь; *15*—штепсельный разъем.

Узел корпуса состоит из стального ярма *1*, двух полюсов *2* и катушек возбуждения *3*. Ярмо изготовлено из стали. Полюсы—цельные, штампованные из стали, крепятся к корпусу двумя винтами *4* каждый.

В корпусе имеются два окна для подхода к щеткам, которые закрываются колпаком *5*.

Щиты *6* и *7* выполнены из алюминиевого литья. На щите *6* со стороны привода ввернуты четыре шпильки *8* для крепления корпуса пускового насоса.

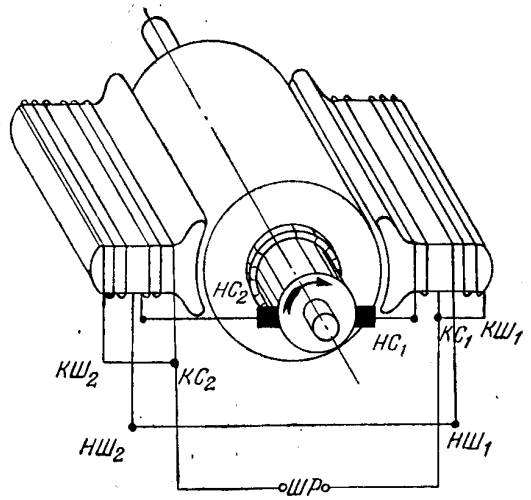
На щите *7* крепится суппорт с двумя обоймами *10* для щеток *11*; нажатие на щетки осуществляется

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

спиральными пружинами *12*. Щиты стягиваются между собой шпильками *13*. На наружном торце щита *7* закреплен двухштырьковый штепсельный разъем *15*.

Узел якоря *14* состоит из вала, пакета железа и коллектора. В пазы железа якоря закладывается



Фиг. 123. Принципиальная электросхема соединений двигателя Д-150

обмотка, концы которой впаиваются в петушки пластин коллектора.

Якорь устанавливается на щитах на однорядных открытых шарикоподшипниках.

Внутренний электромонтаж электродвигателя выполнен по схеме, приведенной на фиг. 123.

7. КОНТАКТОР К-50Д

Контактор *20* (см. схему электросистемы на фиг. 113) является электромагнитным реле и предназначен для включения шунтировки сериесной обмотки стартера в определенный период времени цикла запуска двигателя (третья ступень запуска).

Контактор установлен на борту самолета.

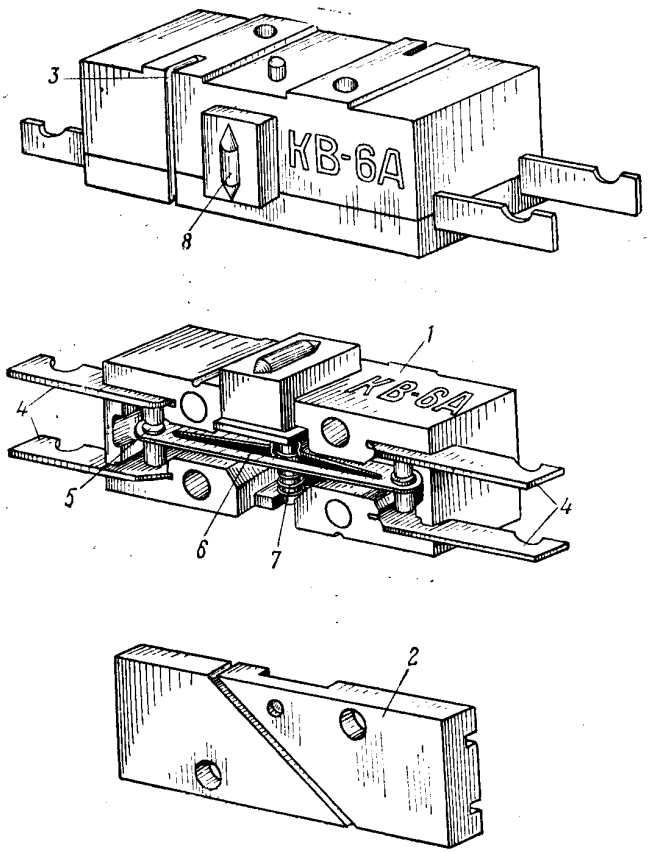
8. АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ 12САМ-28

Источником питания (электроэнергии) для автономного запуска двигателя является бортовая аккумуляторная батарея типа 12САМ-28, подзаряжаемая в полете от генератора постоянного тока, установленного на коробке приводов самолетных агрегатов. Аккумуляторная батарея—кислотная, напряжением 24 *в*, емкостью 28 *а-ч*. Батарея устанавливается на борту самолета.

9. БЛОКИРОВОЧНАЯ КНОПКА ЗАПУСКА

В качестве блокировочной кнопки запуска *40* (см. фиг. 113), установленной на секторе рычага управления двигателем, применяется микровыключатель КВ-6А.

Микровыключатель (фиг. 124) состоит из пластмассового корпуса *1*, крышки *2* и замка *3*, скрепляющего корпус с крышкой, четырех неподвижных контактов *4* и двух подвижных контактов *5*, смонтированных на контактном мостике *6*, возвратной пружины *7* и кнопки *8*. Подробное описание микровыключателя указано в разд. *В* настоящей главы (см. стр. 147).



Фиг. 124. Микровыключатель КВ-6А.

1—корпус; *2*—крышка; *3*—замок; *4*—неподвижные контакты; *5*—подвижные контакты; *6*—контактный мостик; *7*—возвратная пружина; *8*—кнопка.

10. РАБОТА СИСТЕМЫ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ НА ЗЕМЛЕ

Двигатель ВК-1Ф запускается стартером СТ-2-48В от аккумуляторной батареи 12САМ-28, установленной на борту самолета, или от аэродромных источников питания.

Ниже приводится работа системы при запуске двигателя от бортовой аккумуляторной батареи (см. фиг. 113).

Для питания бортовой сети включить выключатель *32* аккумуляторной батареи. При этом через нормально замкнутые контакты вспомогательного реле РП-2А второй коробки *31* и контакты поляризованного реле РПП-А первой коробки на обмотку контактора К-200В первой коробки подается «минус». Так как «плюс» на обмотку контактора К-200В первой коробки подается постоянно, то контактор срабатывает и подключает аккумуляторную батарею к бортовой сети самолета.

Перед запуском двигателя включить АЗС *42* сигнализатора СД-3 и АЗС приборов контроля двигателя *43*. При включении АЗС сигнализатора СД-3 загорится сигнальная лампа *27*. Горящая сигнальная лампа указывает на то, что давление в магистрали перед топливными насосами двигателя ниже 0,3 *ат*, т. е. ниже минимально допустимого давления. Затем поставить в положение «включено»

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

включатель запуска двигателя на земле *23*, выключатель *25* пусковой панели и подкачивающего насоса дополнительного топливного бака. При этом «плюс» бортовой сети попадет на пусковую кнопку *26*, на клемму 3 штепсельного разъема пусковой панели *41* и на подкачивающий насос дополнительного топливного бака. Для повышения давления топлива надо выключатель *54* подкачивающего насоса топливных баков поставить в положение «Включено».

Подкачивающий насос создает необходимое давление топлива перед насосами (1,1—1,5 *ат*).

Как только давление топлива в магистрали превысит 0,3 *ат*, лампа *27* сигнализатора СД-3 погаснет. Только в этом случае, но не раньше можно начинать запуск двигателя, при этом блокировочная кнопка *40* должна быть замкнута установкой рычага управления двигателем на упор «малый газ». В случае, если блокировочная кнопка не будет замкнута, запуск двигателя не произойдет вследствие разрыва цепи подвода тока к пусковой панели *41*. Запуск двигателя начинается с нажатия пусковой кнопки *26*. При этом «плюс» напряжения через пусковую кнопку и блокировочную кнопку *40* подается на клемму 2 штепсельного разъема пусковой панели, далее на электродвигатель Д-5ТР, который начнет поворачивать кулачковый механизм автомата времени, и через нормально замкнутые контакты микровыключателя № 1 на обмотку блокировочного реле РЛ-9Ж.

«Минус» напряжения на электродвигатель Д-5ТР и блокировочное реле РЛ-9Ж подается с клеммы 6 штепсельного разъема пусковой панели. После включения блокировочного реле РЛ-9Ж питание его обмотки осуществляется через свои контакты, поэтому срабатывание микровыключателя № 1, которое происходит в течение 1,5 сек, после нажатия пусковой кнопки не прекращает питания его обмотки, а лишь переводит на питание с клеммы 3 штепсельного разъема. Через замкнувшиеся контакты блокировочного реле РЛ-9Ж «плюс» напряжение подается на клеммы микровыключателей № 2, 3 и 4, подготовляя их к последующей работе.

Не более чем через 1,8 сек. после нажатия пусковой кнопки замыкаются контакты микровыключателя № 2, подавая напряжение через клемму IV автомата на обмотку главного контактора и на клемму 1 штепсельного разъема пусковой панели.

Главный контактор, замыкая свои нормально разомкнутые контакты, подключает стартер к источнику питания через сопротивление 0,14 *ом*, осуществляя первую ступень запуска. Эта ступень предусмотрена для ограничения момента на валу стартера в начале запуска, что предохраняет муфту сцепления от резких ударов, а следовательно, и поломок.

Ограничение момента на валу стартера и предохранение муфты сцепления от резких ударов осуществляется за счет снижения напряжения на клеммах стартера с помощью сопротивления 0,14 *ом*, которое включено последовательно стартеру.

Одновременно с включением главного контактора напряжение с клеммы 1 пусковой панели подается на соленоид реле зажигания *22*, контакты реле замыкаются и «плюс» напряжения подается на девятую клемму главного штепсельного разъема *14*.

С девятой клеммы главного штепсельного разъема напряжение подается на двигатель пускового насоса ПНР-45Б, катушку зажигания КР-1 и соленоиды пусковых форсунок. Эти агрегаты работают на всем протяжении запуска.

Таким образом, в момент срабатывания главного контактора происходит сцепление стартера с ротором двигателя, включается зажигание и в камеры сгорания впрыскивается и воспламеняется пусковое топливо.

Далее через 1,7—2,3 сек. после срабатывания главного контактора замыкаются контакты микровыключателя № 3 автомата и через клемму *V* подается напряжение на обмотку вспомогательного контактора. При этом вспомогательный контактор замыкает свои контакты, шунтируя сопротивление. Стартер начинает раскручиваться (вторая ступень запуска).

Через 3—7 сек. после срабатывания вспомогательного контактора замыкаются контакты микровыключателя № 4 автомата и через клемму *I* автомата АВП-1В напряжение подается на клемму 5 штепсельного разъема пусковой панели.

С клеммы 5 штепсельного разъема пусковой панели «плюс» напряжение подается на обмотку контактора К-50Д (*20*). «Минус» непосредственно соединен со вторым концом обмотки. Контактор (реле) *20* включает шунтировку сериесной обмотки стартера *1*, тем самым ослабляя магнитный поток в полюсах стартера, вследствие чего стартер увеличивает обороты (третья ступень запуска).

Таким образом, к концу запуска, рассчитанного на 42±3 сек., стартер раскручивает ротор двигателя до 1000—1100 об/мин. По истечении 42±3 сек. от нажатия пусковой кнопки кулачковый механизм автомата времени закончит один полный оборот и поставит контакты микровыключателей в первоначальное положение, тем самым отключая напряжение от обмоток всех контакторов, управляющих пуском стартера. На этом цикл запуска закончится, и двигатель начнет работать самостоятельно.

В случае временного прекращения питания в процессе цикла запуска электродвигатель Д-5ТР автомата времени может остановиться в таком положении, когда контакты микровыключателей замкнуты. В этом случае (при отсутствии блокировочного реле) при вновь восстановленном питании на стартер было бы подано сразу максимальное напряжение, что привело бы к аварии. Во избежание этого в схеме предусмотрено блокировочное реле РЛ-9Ж, через контакты которого включаются обмотки всех контакторов, управляющих пуском стартера. Блокировочное реле РЛ-9Ж включается только при исходном положении микровыключателя № 1, так как обмотка реле подключается к источнику питания через нормально замкнутые контакты этого микровыключателя. В любом промежуточном положении реле включиться не может.

При возобновлении питания автомат времени продолжит работу и поставит кулачковый механизм в первоначальное положение, но не включит контакторы, управляющие пуском стартера. Последующий запуск двигателя можно начинать после прекращения вращения ротора двигателя нажатием пусковой кнопки *26*.

При запуске двигателя от аэродромного источника питания выключатель аккумуляторной батареи *32* должен быть включен, а к аэродромной розетке *30* на борту самолета должен быть подключен

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

аэродромный источник питания. Как только штыри вилки источника аэродромного питания войдут в гнезда розетки *30*, срабатывает вспомогательное реле РП-2А второй коробки *31* и отключает контактор К-200В первой коробки и тем самым аккумуляторную батарею *33* от бортовой сети. Одновременно замыкается контактор К-200В второй коробки *31* и подключается аэродромный источник питания к бортовой сети самолета.

Запуск двигателя в этом случае производится аналогично запуску от бортовой аккумуляторной батареи.

11. РАБОТА СИСТЕМЫ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ В ВОЗДУХЕ

При запуске двигателя в воздухе стартер и пусковая панель не используются, так как обороты авторотации всегда будут больше 1000 об/мин. В этом случае необходимо включить только зажигание и открыть доступ пускового топлива в камеры сгорания.

Для запуска двигателя необходимо включить выключатель запуска в воздухе *24*, при этом загорится сигнальная лампа *39* системы зажигания и «плюс» напряжения через нормально замкнутые контакты блокировочного реле зажигания *21* попадет на девятую клемму штепсельного разъема *14* и далее на катушку зажигания *5*, пусковой насос *4* и на соленоиды *8* пусковых форсунок. С включением этих агрегатов пусковой насос начнет подавать топливо в пусковые форсунки, соленоиды форсунок откроют доступ топливу в камеры сгорания, а ток высокого напряжения от катушки зажигания, подаваемый на запальные свечи *6*, воспламенит топливо.

По окончании запуска двигателя необходимо выключить выключатель запуска в воздухе *24*, так как при включенном выключателе *24* на катушку зажигания, пусковой насос и соленоиды пусковых форсунок будет поступать ток до тех пор, пока не разомкнутся нормально замкнутые контакты блокировочного реле *21*. Соленоид блокировочного реле *21* связан с клеммой *А* дифференциально-минимального реле *36* и срабатывает в момент подключения аккумуляторной батареи *33* на подзарядку от генератора *38*.

Б. СИСТЕМА ПИТАНИЯ БОРТОВОЙ СЕТИ САМОЛЕТА

В систему питания бортовой сети самолета входят следующие агрегаты:

1. ГЕНЕРАТОР

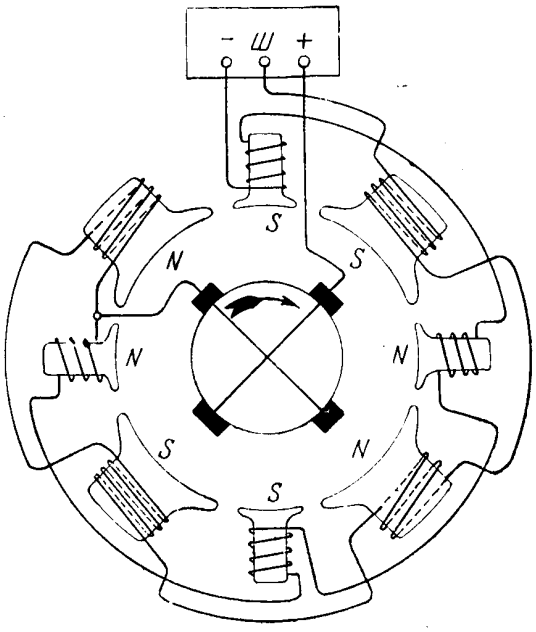
В зависимости от типа самолета на двигатели ВК-1Ф могут устанавливаться генераторы ГСР-3000 или ГСР-6000.

Генератор предназначен для питания электрической бортовой сети самолета и для подзарядки бортовой аккумуляторной батареи. Он приводится во вращение от ротора двигателя через коробку приводов самолетных агрегатов.

Генератор ГСР-3000 представляет собой шунтовую электрическую машину постоянного тока (фиг. 125) с расширенным диапазоном рабочих оборотов.

Генератор представляет собой электрическую машину на закрытых шарикоподшипниках, с фланцевым креплением, экранированную, с приводом через гибкий валик.

Охлаждение генератора осуществляется по системе «продув» потоком встречного неподогретого воздуха. Количество прогоняемого через генератор охлаждающего воздуха должно быть не менее



Фиг. 125. Электрическая схема соединений генератора ГСР-3000.

40 *дм³/сек*, что соответствует статическому напору воздуха у входного патрубка генератора 150 *мм*. вод. ст. Генератор — четырехполюсный, с четырьмя дополнительными полюсами, имеет левое направление вращения, если смотреть со стороны привода, и рассчитан на нормальную работу на высотах до 15 000 *м* при температуре окружающего воздуха от —60 до +50° С и относительной влажности воздуха до 98%.

Технические данные генератора

Номинальное напряжение	28,5 *в*
Мощность	3000 *вт*
Номинальный ток нагрузки	100 *а*
Скорость вращения (диапазон чисел оборотов)	4000—9000 об/мин
Режим работы	продолжительный
Максимальный двухминутный ток (в диапазоне от 5000 до 8000 об/мин)	150 *а*
Максимальный десятисекундный ток (в диапазоне от 5600 до 8000 об/мин)	200 *а*
Максимально допустимый ток нагрузки без продувки в течение 30 мин.	30 *а*
При скорости вращения 3400 об/мин и напряжении 28,5 *в* отдаваемый ток	не менее 30 *а*
Режим работы при скорости вращения 4000—8000 об/мин и нагрузочном токе 100 *а*	продолжительный
Для генератора применяются четыре щетки марки МГС-7 размером 7,5×25×25 *мм*	

Конструкция

Генератор (фиг. 126) имеет круглый фланец с шестью отверстиями под шпильки крепления.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

FOR OFFICIAL USE ONLY

Вращение якоря генератора осуществляется гибким валиком *1*, внешний конец которого имеет 16 шлицев для сочленения с приводом коробки самолетных агрегатов.

Другой конец гибкого валика — конический, со шпонкой и закреплен со стороны коллектора в передней части пустотелого вала *2* якоря гайкой *3*. Гибкий валик смягчает толчки от динамической нагрузки.

Генератор состоит из следующих узлов: корпуса, якоря с коллектором, щита и патрубка.

Корпус *4* является моноблоком, состоящим из двух частей, сваренных между собой: активной и щита.

Щит моноблока имеет круглый фланец с шестью отверстиями для прохода шпилек фланца привода коробки самолетных агрегатов.

Наружная поверхность корпуса оцинкована и имеет рифление, увеличивающее охлаждающую поверхность.

К корпусу при помощи винтов *5* и *6* привернуты основные *7* и дополнительные *8* полюсы с катушками *9* и *10*. Винты *5* и *6* защищены от самоотвертывания керновкой в шлицы.

Основные полюсы *7* — шихтованные, дополнительные *8*—цельные и изготовлены из стали Армко.

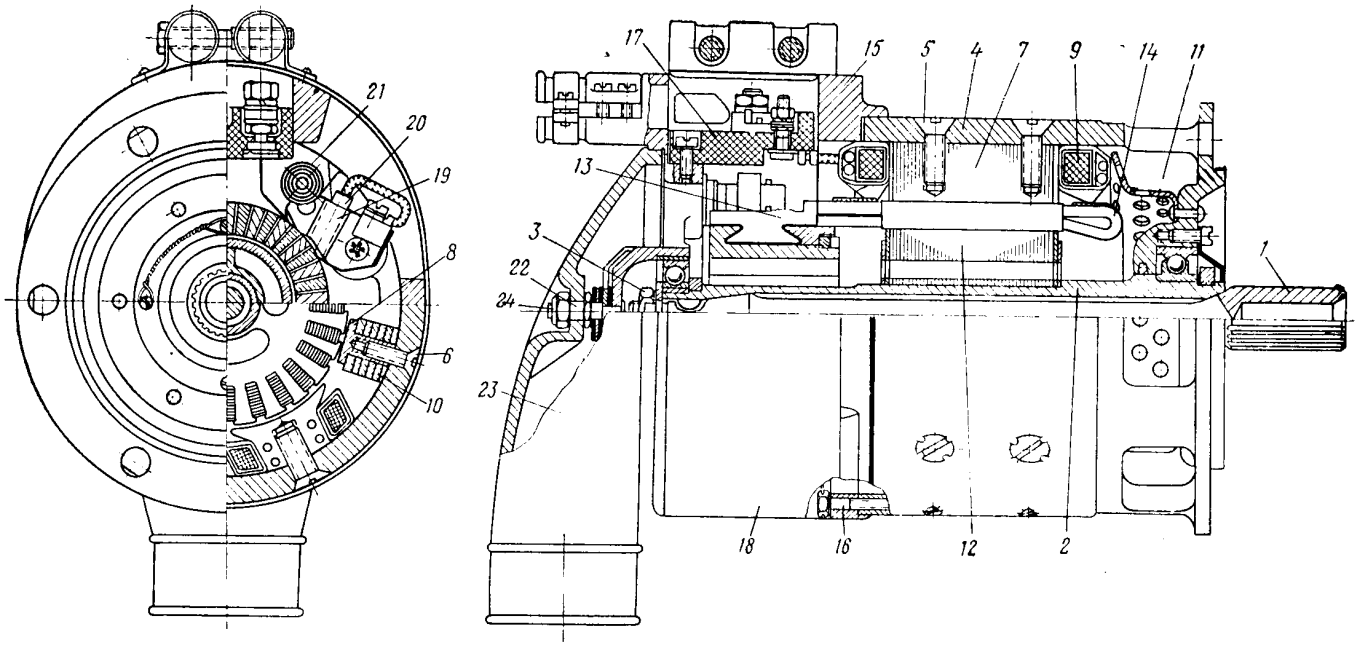
Обмотка *9* основных полюсов *7* (шунтовая) выполнена из круглого провода ПЭВ-2 и подвергнута специальной пропитке, обеспечивающей надежную работу и влагостойкость.

Обмотка *10* дополнительных полюсов *8* выполнена из меди марки МГМ с изоляцией между витками и полюсом.

В корпусе *4* со стороны фланца предусмотрены окна, служащие для выхода охлаждающего воздуха из генератора. Для защиты от попадания во внутрь генератора посторонних тел через окна последние прикрыты изнутри кожухом *11* с отверстиями, который приклепан к торцу щита моноблока.

Пакет якоря *12* набран из отдельных листов электротехнической стали и напрессован на пустотелый вал *2*.

В пакете якоря имеются вентиляционные окна, через которые проходит охлаждающий воздух. Пазы пакета якоря имеют прямоугольную форму, полуоткрытые. Число пазов 25. Вал *2* — пустотелый и в местах насадки пакета *12* и коллектора *13* имеет прямую накатку, которая предохраняет пакет и коллектор от провертывания.



Фиг. 126. Конструкция генератора.

1—гибкий валик; *2*—пустотелый вал; *3*—гайка; *4*—корпус; *5* и *6*—винты; *7*—основные полюсы; *8*—дополнительные полюсы; *9*—шунтовая обмотка; *10*—обмотка дополнительных полюсов; *11*—кожух; *12*—пакет якоря; *13*—коллектор; *14*—обмотка якоря; *15*—щит; *16*—болт; *17*—клеммная панель; *18*—защитная лента; *19*—обойма щеткодержателя; *20*—щетка, *21*—пружина; *22*—шпилька; *23*—патрубок; *24*—самоконтрящаяся гайка.

В пустотелый вал *2* вставлен гибкий валик *1*. Обмотка якоря *14*, выполненная из шинной меди марки ПШД, пропитана бакелитовым лаком. Концы секций обмотки якоря припаяны к петушкам коллекторных пластин чистым оловом марки 02.

Для защиты от распушения обмотки якоря на ее лобовых частях установлены проволочные бандажи. Якорь динамически балансируется напаиванием чистого олова на бандажи.

Коллектор *13* состоит из 75 коллекторных пластин, изолированных друг от друга пластинами из слюды толщиной 0,5 *мм*. Коллекторные пластины собраны на металлической втулке, укрепленной на литой алюминиевой крестовине, и закреплены шайбой и гайкой, которая навинчивается на втулку. От втулки и шайбы коллекторные пластины изолированы миканитом.

Коллектор *13* напрессован на пустотелый вал *2*. Якорь устанавливается и вращается на шарикоподшипниках закрытого типа, в которых заложена смазка на заводе—изготовителе шарикоподшипников.

Щит *15* со стороны коллектора — литой, из алюминиевого сплава и крепится к корпусу *4* при по-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

мощи болтов *16*, ввертываемых в корпус. Для защиты от коррозии щит анодирован.

В щите *15* предусмотрен прилив, служащий для установки пластмассовой клеммной панели *17* с тремя контактными болтами. Имеющиеся в щите *15* окна и клеммная панель *17* закрываются стальной защитной лентой *18*.

Обоймы щеткодержателей *19* при помощи винтов крепятся к щиту *15*. От щита *15* и винтов обоймы щеткодержателей *19* изолированы текстолитовыми прокладками и втулками.

Обоймы щеткодержателей *19*—латунные, штампованные.

Давление на щетки *20* в 1000 ± 50 *г* осуществляется спиральными пружинами часового типа *21*.

Для обеспечения требуемой величины давления на щетки давление можно регулировать путем поворота втулки, на которой укреплена пружина *21* с последующим закреплением втулки на пальце щеткодержателя штифтами.

В торце щита *15* укреплена при помощи развальцовки шпилька *22*, служащая для укрепления патрубка *23*.

Патрубок *23* выполнен из алюминиевого сплава и крепится к щиту *15* при помощи шпильки *22* и самоконтрящейся гайки *24*. На патрубок *23* надевается шланг, через который подается охлаждающий заборный воздух. Для защиты от коррозии патрубок *23* анодирован.

2. РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ Р-25А

Угольный регулятор Р-25А автоматического действия предназначен для поддержания стабильного напряжения генератора при изменении величины нагрузки и скорости его вращения.

Технические данные

Номинальное напряжение	28,5 *в*
Регулятор работает в условиях:	
а) температуры окружающей среды . . .	от —60 до +50° С
б) высоты	до 15 000 *м*
в) относительной влажности окружающей среды	98%
г) вибрации мест крепления с частотой 30—80 *гц* при ускорении	до 4g
д) кратковременной тряски с частотой от 60 до 100 ударов в минуту при ускорении	до 4g

Разность напряжения, поддерживаемого регулятором, при изменении числа оборотов генератора в рабочем диапазоне и изменении нагрузки от 0 до номинальной составляет 2 *в*, а при условиях, указанных в пп. а, б, в, г — не более 3 *в*.

Пределы регулирования напряжения реостатом регулятора от исходного положения (отмеченного на реостате риской) +1,5 *в* и —3 *в*.

Максимальная рассеиваемая мощность в угольном столбе до 85 *вт*.

Сопротивление угольного столба ШР-1А при давлении 5 *г* — не менее 30 *ом*, а при давлении 5 *кг*— не более 0,28 *ом*.

Деформация высоты угольного столба при изменении давления от 5 *г* до 5 *кг* составляет 0,38 *мм*.

Принцип действия регулятора

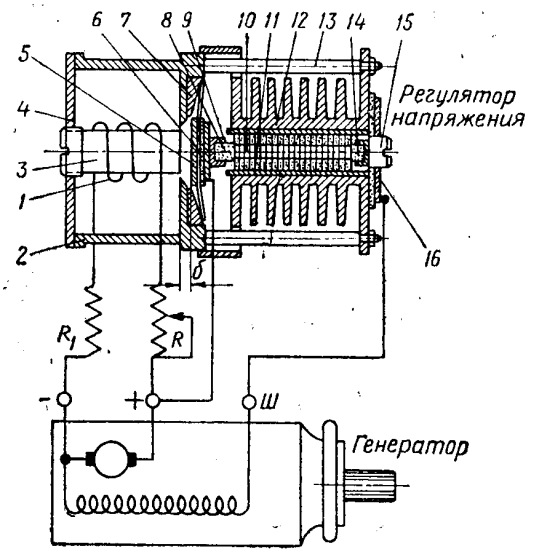
Регулятор состоит из двух основных элементов:

а) электромагнита, воспринимающего изменения напряжения генератора (чувствительный элемент регулятора);

б) угольного столба, изменение сопротивления которого изменяет величину тока возбуждения генератора (исполнительный орган).

Воздействие электромагнита и угольного столба осуществляется через якорь электромагнита. Элементарная схема угольного регулятора приведена на фиг. 127.

Обмотка *1* электромагнита, расположенная в корпусе *2*, подключена к клеммам генератора через сопротивление температурной компенсации R_1 и



Фиг. 127. Схема угольного регулятора.

1—обмотка электромагнита; *2*—корпус; *3*—сердечник; *4*—крышка; *5*—якорь; *6*—плоские пружины; *7*—конусное кольцо; *8*—угольный контакт; *9*—держатель; *10*—угольный столб; *11*—керамическая трубка; *12*—ребристый корпус; *13*—стойка; *14*—угольный контакт; *15*—регулировочный винт; *16*—фланец; *R*—реостат; R_1—сопротивление температурной компенсации; *δ*—воздушный зазор.

регулируемое сопротивление *R*. Сердечник *3* электромагнита резьбовой частью соединен с крышкой *4*. Поворот сердечника в крышке позволяет изменять воздушный зазор *δ* между торцом сердечника и якорем *5*. Притяжению якоря *5* к сердечнику электромагнита противодействуют плоские пружины *6*, закрепленные жестко на якоре и опирающиеся на диамагнитное конусное кольцо *7*, установленное в гнезде корпуса *2*.

На угольный контакт *8*, установленный в держателе *9* якоря, опирается торец угольного столба *10*.

Угольный столб *10*, состоящий из набора тонких угольных шайб, заключен в изоляционную керамическую трубку *11*, укрепленную в ребристом корпусе *12*. Корпус *2* электромагнита и ребристый корпус *12* угольного столба соединены друг с другом с помощью стальных стоек *13*.

Противоположный торец угольного столба опирается в другой угольный контакт *14*, установленный в регулировочном винте (держателе) *15*, который укреплен во фланце *16* корпуса *12*.

Угольные контакты *8* и *14* электрически изолированы от корпуса и якоря регулятора. При ввертывании регулировочного винта *15* во фланец *16* угольный столб *10* сжимается между контактами *14* и *8* и испытывает давление, развиваемое пружинами якоря при их изгибе.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Угольный столб в таком положении является сопротивлением, величина которого изменяется при изменении давления, создаваемого якорем электромагнита.

Угольный столб включен последовательно в цепь шунтовой обмотки возбуждения генератора.

При совместной работе регулятора с генератором, если напряжение генератора превышает заданную величину, электромагнит притягивает якорь к сердечнику, при этом давление на угольный столб уменьшается, сопротивление угольного столба увеличивается, а ток возбуждения генератора уменьшается и, следовательно, его напряжение снижается до заданной величины. Наоборот, при уменьшении заданной величины напряжения генератора якорь электромагнита отходит от сердечника, давление на угольный столб возрастает и сопротивление угольного столба уменьшается, ток возбуждения увеличивается и напряжение генератора достигает заданной величины.

В угольном регуляторе напряжения на якорь электромагнита действуют: усилие его собственных пружин, созданное вследствие их прогиба, противодействующее ему усилие электромагнита и упругая деформация угольного столба. В том случае, когда наступает равновесие указанных сил, якорь находится в состоянии покоя.

При нарушении равновесия сил, действующих на якорь, он перемещается, увеличивая или уменьшая воздушный зазор между якорем и сердечником электромагнита до тех пор, пока равновесие сил не восстановится.

Сила притяжения электромагнита угольного регулятора зависит от напряжения генератора.

Если напряжение генератора значительно меньше своего номинального значения или равно нулю, то зазор между сердечником и якорем электромагнита имеет максимальную величину и усилие пружин якоря электромагнита создает максимальное давление на угольный столб. При этом сопротивление угольного столба очень мало (около 0,5—0,8 *ом*) и обмотка возбуждения генератора практически оказывается подключенной непосредственно к клеммам генератора.

Согласованием электромагнитной характеристики (т. е. зависимости силы притяжения электромагнита от величины воздушного зазора между якорем и сердечником) и механической характеристики (т. е. зависимости результирующей механической силы, являющейся разностью упругой деформации угольного столба и усилия пружин якоря, от величины того же воздушного зазора) достигают необходимого изменения сопротивления угольного столба, при котором напряжение генератора приближается к заданной величине.

При работе регулятора якорь электромагнита перемещается лишь при изменении режима работы генератора. При каждом установившемся режиме работы генератора (определенная нагрузка и скорость вращения) якорь находится в неизменном положении относительно сердечника электромагнита, соответствующем лишь данному режиму работы генератора.

При увеличении скорости вращения якоря генератора или при уменьшении нагрузки напряжение генератора возрастает, увеличивая электромагнитную силу регулятора.

Вследствие этого якорь приблизится к сердечнику электромагнита и уменьшит давление на угольный столб, что снизит ток возбуждения генератора и ограничит рост напряжения генератора.

Якорь регулятора остановится в новом положении, характерном для нового режима работы генератора.

Наступившее равновесие сил характеризуется несколько увеличенной электромагнитной силой и уравновешивающим ее большим усилием пружин за счет большого прогиба их.

Уменьшение скорости вращения якоря генератора или увеличение его нагрузки приведет к снижению напряжения генератора, а следовательно, и уменьшению усилия электромагнита регулятора.

Вследствие этого якорь отойдет от сердечника электромагнита и увеличит давление на угольный столб, что приведет к увеличению тока возбуждения генератора.

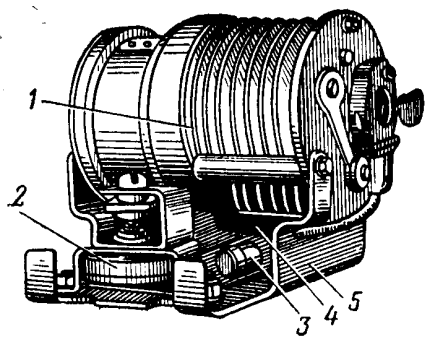
Снижение напряжения прекратится и якорь электромагнита окажется в равновесии в положении, соответствующем несколько уменьшенному электромагнитному усилию и уравновешивающему его несколько меньшему усилию пружин.

Это новое положение якоря характерно лишь для данного режима работы генератора. Все изложенное относится только к рабочему диапазону генератора.

Конструкция

Регулятор напряжения представляет собой комплект узлов и элементов, объединенных в общей электрической схеме.

В комплект входят: узел регулятора с сопротивлением, контактно-клеммная панель, трансформатор устойчивости Т-1Г и конденсатор КБМ-31.



Фиг. 128. Внешний вид узла регулятора с сопротивлениями.

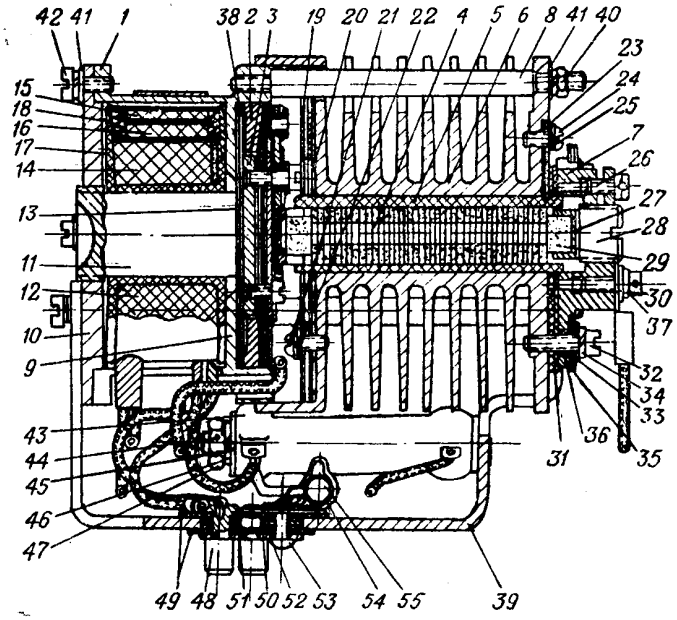
1—собственно регулятор; *2*—реостат; *3*—сопротивление температурной компенсации; *4*—стабилизирующее сопротивление; *5*—основание.

Узел регулятора с сопротивлениями состоит из следующих элементов (фиг. 128): собственно регулятора *1*, реостата *2*, сопротивления температурной компенсации *3* (постоянного проволочного остеклованного сопротивления ПО-20 20 *ом*), стабилизирующего сопротивления *4* (непроволочного сопротивления типа ВС 1 *вт* 1600 *ом*) и основания *5*, на котором выполнен монтаж схемы и элементов узла.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Собственно регулятор напряжения состоит из следующих основных узлов и деталей (фиг. 129): узла корпуса электромагнита *1*, опорного кольца *2*, узла якоря *3*, угольного столба *4*, изоляционной трубки *5*, корпуса *6* угольного столба, фланца *7* для крепления держателя регулировочного угольного контакта и трех стоек *8*, соединяющих корпус электромагнита с корпусом угольного столба.



Фиг. 129. Узел регулятора в разрезе.

1—узел корпуса электромагнита; *2*—опорное кольцо; *3*—узел якоря; *4*—угольный столб; *5*—изоляционная керамическая трубка; *6*—корпус угольного столба (ребристый корпус); *7*—фланец; *8*—стойка; *9*—корпус; *10*—крышка; *11*—сердечник; *12*—катушка электромагнита; *13*—диамагнитная прокладка: *14*—рабочая обмотка (l_1); *15*—обмотка температурной компенсации (l_2); *16*—уравнительная обмотка (параллельной работы — S_0); *17*—каркас катушки; *18*—уплотнительные шайбы; *19*—слюдяные шайбы экрана; *20*—опорно-дистанционные шайбы; *21*—винт; *22*—пружинные шайбы; *23*—стопорные пластины; *24*—винт; *25*—пружинная шайба; *26*—винт; *27*—регулировочный угольный контакт; *28*—винт-держатель; *29*—угольный контакт; *30* и *31*—слюдяные прокладки; *32*—винт; *33*—опорная шайба; *34*—пружинная шайба; *35*—слюдяная шайба; *36*—керамическая втулка; *37*—винт; *38*—дистанционные шайбы; *39*—основание; *40*—гайки; *41*—шайба; *42*—винт; *43*—сопротивление температурной компенсации (ПО-20, 20 *ом*); *44*—винт; *45*—опорные шайбы; *46*—пружинная шайба; *47*—гайка; *48*—контактные штыри; *49*—латунная шайба; *50—51*—изоляционные прокладки; *52*—изоляционные шайбы; *53*—заклепка; *54*—хомут; *55*—стабилизирующее сопротивление (ВС 1 *вт* 1600 *ом*).

Узел корпуса электромагнита *1* состоит из:

а) детали магнитопровода — корпуса *9*, крышки *10*, сердечника *11*;

б) катушки *12* электромагнита.

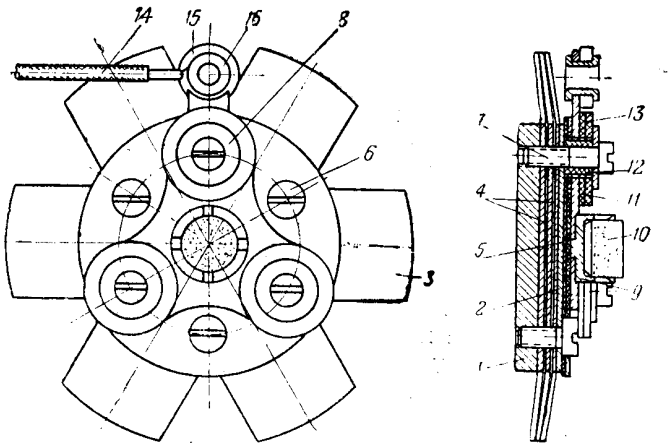
Корпус *9* выполнен в форме стакана с двумя круглыми фланцами на торцах. В дне корпуса имеется сквозное круглое отверстие под сердечник *11*. В корпусе с наружной стороны дна расточено гнездо под опорное кольцо *2* и диамагнитную круглую прокладку *13*. Фланец корпуса, обращенный к якорю, имеет сквозное круглое отверстие под вывод якоря. Для крепления деталей, сопрягаемых с фланцами корпуса, в каждом из фланцев сделано по три резьбовых отверстия.

На цилиндрической поверхности корпуса расположен вырез под выводы катушки. Крышка *10* выполнена в форме шайбы с посадочным бортом для центрирования на корпусе *9*. На крышке расположено шесть сквозных отверстий, из которых три гладких предназначены для крепления крышки к корпусу *9*, одно большое с резьбой — для соединения с сердечником *11* и два малых резьбовых отверстия — для винтов, фиксирующих положение сердечника *11*. Сердечник *11*—цилиндрической формы, сопрягается с крышкой *10* резьбой. Для удобства ввертывания сердечника в крышку и регулирования воздушного зазора в электромагните на наружном торце сердечника прорезан сегментный шлиц под отвертку. Все детали магнитопровода выполнены из электротехнической стали.

Катушка *12* электромагнита — цилиндрической формы, имеет три обмотки: рабочую обмотку *14*, обмотку *15* температурной компенсации и уравнительную обмотку *16*. Обмотки катушки *12* размещены на пластмассовом каркасе *17*.

Катушка *12* электромагнита размещается в полости корпуса *9* и закрепляется поджатием крышки *10*. Зазор между катушкой *12* и крышкой *10* устраняется установкой уплотнительных шайб *18* из электрокартона. Опорное кольцо *2* вытачивается из алюминиевого сплава. Торец кольца, являющийся опорной поверхностью для пружин якоря, выполнен с конусной расточкой. Конусная поверхность на торце кольца позволяет в процессе работы регулятора изменять активную длину пружин якоря и тем самым изменять их характеристику, приближая к электромагнитной характеристике. На другом торце кольца сделана цилиндрическая расточка, которая предельно сокращает опорную поверхность.

Узел якоря (фиг. 130) состоит в основном из ряда штампованных деталей. Основанием узла якоря служит диск *1* из электротехнической стали и стальная штампованная шестигранная прокладка *2*, по грани которой расположены шесть групп пластинчатых пружин *3*. Каждая группа пружин состоит из трех стальных пластин, изогнутых под углом 169°. Для эластичности между пружинами в местах их крепления проложены две тонкие (0,1 *мм*) латунные шестигранные прокладки *4*. Про-



Фиг. 130. Якорь регулятора.

1—диск; *2*—прокладка; *3*—пластинчатые пружины; *4*—прокладки; *5*—нажимная шайба; *6*—винт; *7*—винт; *8*—шайба опорная; *9*—держатель контакта; *10*—угольный контакт; *11*—слюдяная прокладка; *12*—керамическая втулка; *13*—слюдяная шайба; *14*—соединительный проводник; *15*—специальная шайба; *16*—пистон.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

кладка *2*, пружины *3* и чередующиеся с пружинами прокладки *4* скрепляются с диском *1* посредством нажимной круглой шайбы *5* и трех винтов *6*. Другими тремя винтами *7* и опорными шайбами *8* к диску *1* поверх шайбы *5* прикрепляется латунный держатель *9* с укрепленным в нем угольным контактом *10*. Держатель *9* изолируется от шайбы *5*, винтов *7* и шайб *8* слюдяной прокладкой *11*, керамическими втулками *12* и слюдяными шайбами *13*. Для повышения сопротивления изоляции держателя *9* детали его крепления и изоляции при сборке покрываются бакелитовым лаком. После сборки якорь подвергается сушке при повышенной температуре. Угольный контакт *10* якоря соединяется со схемой регулятора изолированным проводником *14*, конец которого завальцовывается на держателе *9* с помощью специальной латунной шайбы *15* и медного пистона *16*.

Угольный столб (см. фиг. 129) *4* типа ШР-1А состоит из набора шайб, изготовленных из специального электрографитированного угля.

Количество угольных шайб и их толщина в столбе строго не определены, но зависят от его электромеханических параметров, т. е. от установленных пределами изменения сопротивления и линейной деформации при соответствующих давлениях. Высота угольного столба $50 \pm 0{,}5$ *мм*.

Изоляционная трубка *5* изготовлена из специальной керамики, обладающей высокими изоляционными и механическими свойствами. Трубка на наружной поверхности имеет сегментный паз для крепления.

Корпус *6* является полым цилиндром, отлитым из алюминиевого сплава, имеет два фланца (внешний и полый внутренний), а также семь дискообразных ребер — приливов, размещенных равномерно по длине корпуса между его фланцами. Ребра — приливы на корпусе *6* — увеличивают его наружную поверхность и тем самым повышают отдачу тепла, выделяемого в окружающий воздух угольным столбом при работе регулятора.

В корпусе *6*, вдоль его оси, расположено сквозное отверстие под изоляционную втулку угольного столба. На внешнем фланце корпуса одними концами крепятся стойки *8*, другие концы которых ввернуты в корпус электромагнита *1*. На фланце крепятся стопорные пластины *23*, фиксирующие положение изоляционной трубки *5* в корпусе, и фланец *7* с регулировочным угольным контактом. Для этого фланец имеет на стороне, обращенной к ребрам — приливам, кольцевую проточку для упора уступов стоек *8* и три сквозных отверстия, расположенных под углом 120°, для выхода на внешнюю сторону фланца резьбовых концов стоек *8*.

На противоположной стороне фланца расположены выемка с резьбовым отверстием для закрепления стопорных пластин *23*, а также резьбовые отверстия для винтов крепления фланца *7*. Противоположный конец корпуса *6*, обращенный к якорю *3*, оканчивается полым фланцем. Полость во фланце образована выступающим направляющим бортом и служит для размещения якоря *3*. На внутреннем торце фланца укреплен теплоизоляционный экран для защиты якоря *3* и обмотки электромагнита от тепла, выделяемого угольным столбом при работе регулятора.

Теплоизоляционный экран состоит из двух слюдяных шайб *19*, разделенных воздушным зазором с помощью девяти стальных опорно-дистанционных шайб *20*. Экран закреплен на торце фланца посредством трех винтов *21* и стопорящих пружинных шайб *22*.

В местах прохода стоек *8*, вдоль корпуса *6*, в его ребрах сделаны вырезы, а в полом фланце отверстия, исключающие сопротивление стоек с полым фланцем и ребрами корпуса.

Изоляционная керамическая трубка *5* крепится в корпусе *6* стопорными пластинами *23*, концы которых вводятся в сегментный паз трубки и закрепляются в гнезде внешнего фланца корпуса *6* винтом *24* с пружинной шайбой *25*.

Фланец *7* отлит из бронзы. Опорная поверхность фланца плоская и имеет форму треугольника, в вершинах которого просверлены отверстия для винтов крепления.

С внешней стороны фланца имеется овальный прилив с плоским торцем, на оси которого расположено резьбовое большое отверстие. Резьбовое отверстие предназначено для установки регулировочного угольного контакта *27*, а цилиндрическая расточка — для выхода конца изоляционной керамической трубки *5*. В верхней части овального прилива, параллельно его торцу, расположена прорезь, рассекающая резьбовое отверстие под регулировочный угольный контакт. На торце овального прилива фланца расположены два резьбовых отверстия. Одно из отверстий предназначено для винта *37*, крепящего вывод угольного столба. В другое отверстие ввертывается винт *26*, сжимающий прорезь и контрящий тем самым регулировочный угольный контакт во фланце *7*.

Фланец *7* устанавливается в центре внешнего фланца корпуса *6* и изолируется от него слюдяными прокладками *30* и *31*. Детали крепления фланца *7*, т. е. винты *32* с шайбами *33* и *34*, изолируются от него слюдяными шайбами *35* и керамическими втулками *36*.

Регулировочный угольный контакт *27* объединяет винт-держатель *28* и угольный контакт *29*.

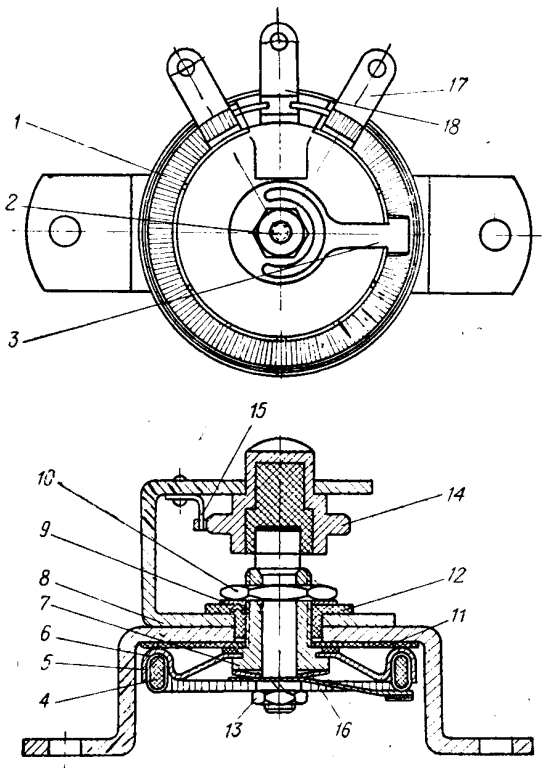
Для предотвращения магнитного прилипания якоря *3* к сердечнику между корпусом *9* электромагнита и опорным кольцом *2* устанавливается латунная прокладка *13*. Здесь же, т. е. между опорным кольцом и прокладкой *13*, устанавливаются дистанционные латунные шайбы *38*, посредством которых устанавливается воздушный зазор между сердечником электромагнита и якорем.

Реостат (фиг. 131) выполнен в форме кольцеобразного сопротивления *1* с вращающимся на оси *2* ползунком *3*. Обмотка сопротивления *1* выполнена из эмалированного константанового провода (ПЭК) и намотана с принудительным шагом на ленточный фибровый каркас *4*. Сопротивление *1* с охватывающей его изоляционной прокладкой *5* из электрокартона завальцовано в кольцевую лунку корпуса *6*. В центре корпуса *6* завальцована втулка *7*, имеющая на своем внешнем конце наружную резьбу. Втулка *7* центрирует ось *2* и крепит корпус *6* на скобе-кронштейне *8* при помощи шайбы *9* и гайки *10*. Корпус *6* и его втулка *7* изолированы от скобы-кронштейна *8* текстолитовой шайбой *11* и пластмассовой втулкой *12*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Ползунок *3* фиксируется на лысках оси *2* своим фигурным окном и закрепляется гайкой *13*. Ползунок *3* перемещается на сопротивлении *1* при вращении маховичка *14*, соединенного своим гнездом (для изоляции опрессованного пластмассой) с конц



Фиг. 131. Реостат регулятора.

1—проволочное сопротивление; *2*—ось; *3*—ползунок; *4*—каркас сопротивления; *5*—изоляционная прокладка; *6*—корпус реостата; *7*—втулка; *8*—скоба-кронштейн; *9*—шайба; *10*—гайка; *11*—изоляционная шайба; *12*—пластмассовая втулка; *13*—гайка; *14*—маховичок реостата; *15*—пружинный фиксатор; *16*—пружинящая шайба; *17* и *18*—контактные пластины.

цом оси *2*, а верхней частью—со скобой-кронштейном *8*. Произвольному перемещению ползунка *3* препятствует пружинный фиксатор *15*, укрепленный на скобе-кронштейне *8* и входящий в зацепление с накаткой на маховичке *14*. Эмаль провода с рабочего торца сопротивления *1* удалена для обеспечения электрического контакта между пружинящим бронзовым ползунком *3* и обмоткой сопротивления *1*. Электрический контакт ползунка *3* с корпусом *6* обеспечивается через ось *2*, втулку *7* и пружинящую бронзовую шайбу *16*. Реостат включается в схему регулятора проводом, припаянным к контактным пластинам *17*, расположенным на концах сопротивления *1*, и к контактной пластине *18*, припаянной к корпусу *6*.

Основание *39* (см. фиг. 129) сделано из листового алюминиевого сплава, имеет четыре больших стойки, две малые стойки и три шипа выступа. Четыре больших стойки служат для соединения регулятора с основанием, причем две из них своими отверстиями сопрягаются с резьбовыми концами стальных колонок со стороны внешнего фланца ребристого корпуса *6* и закрепляются на них гайками *40* с шайбами *41*, а две другие стойки соединяются с торцем корпуса электромагнита винтами *42*, одновременно крепящими крышки к корпусу. На одной из стоек одновременно монтируется сопротивление температурной компенсации *43* (проволочное остеклованное сопротивление ПО-20 20 *ом*), укрепленное стальным винтом *44*.

Две малые стойки и три выступа—шипа на основании служат для крепления узла регулятора на контактно-клеммной панели.

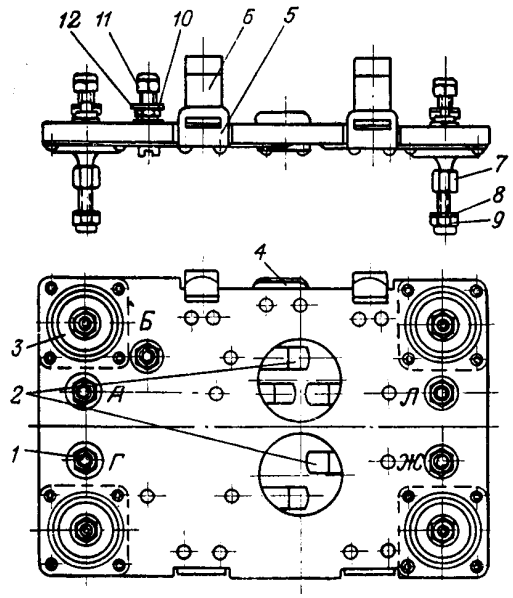
На основании также установлены пять латунных контактных штырей *48*, соединяющих схему узла регулятора (через контактные пружинящие пластины на контактно-клеммной панели) с клеммами внешних соединений. Контактные штыри, опираясь на латунные шайбы *49*, изолированы от основания изоляционными прокладками *50* и *51* и шайбами *52*. Штыри крепятся развальцовкой их хвостовиков и пайкой. В шестом гнезде изоляционных прокладок контактных штырей на заклепке *53* укреплен обжимной хомут *54*, крепящий в свою очередь стабилизирующее сопротивление *55* (непроволочное сопротивление ВС 1 *вт* 1600 *ом*).

Контактно-клеммная панель с амортизаторами (фиг. 132) предназначена для:

а) предохранения узла регулятора от самолетных вибраций и тряски;

б) подключения угольного регулятора напряжения в схему бортовой сети.

Панель обеспечивает надежную и быструю установку на ней узла регулятора, а также и быстрое снятие его без применения инструмента.



Фиг. 132. Контактно-клеммная панель.

1—клеммный винт; *2*—контактная пластинка; *3*—амортизатор; *4*—упор; *5*—скоба; *6*—пружинные прижимы; *7*—шпилька; *8*—шайба; *9*—гайка; *10*—шайба; *11*—контргайка; *12*—пружинная шайба.

Основанием панели служит прямоугольная текстолитовая пластина с шестью большими круглыми вырезами и рядом малых отверстий под крепежные детали и клеммные винты.

На панели установлены:

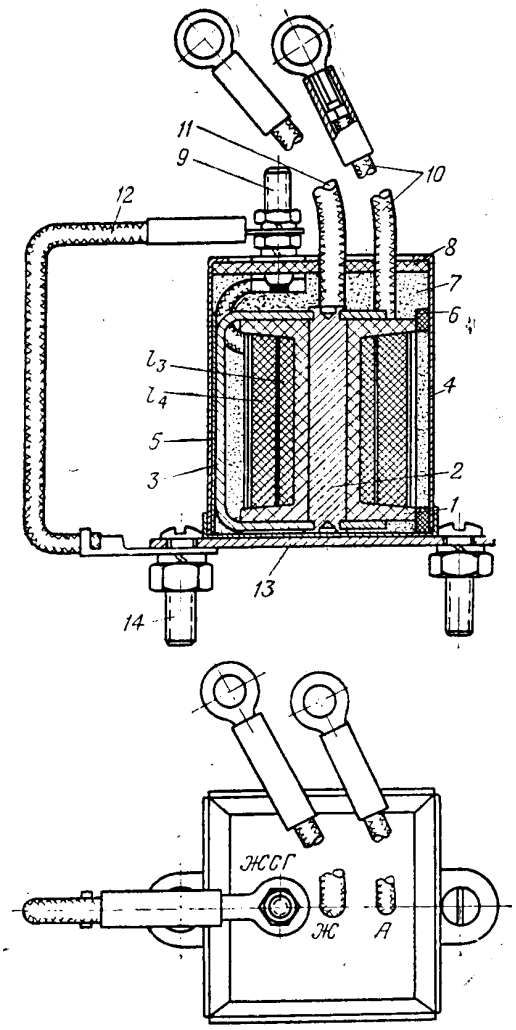
а) пять клеммных винтов *1* для подключения соединительных проводов;

б) пять пружинящих контактных пластин *2* из бронзы;

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

в) четыре армированных дисковых амортизатора *3* с установочными винтами-шпильками, снабженными гайками для крепления панели на самолете;



Фиг. 133. Трансформатор устойчивости Т-1Г.

1—каркас катушки; *2*—сердечник; *3*—скоба; *4*—кожух; *5* и *6*—распорные прокладки; *7*—изоляционная масса (битум); *8*—эбонитовая панель; *9*—клемма; *10* и *11*—проводники вывода; *12*—соединительный проводник; *13*—планка; *14*—винт; l_3 и l_4—обмотки.

г) упор *4*, две скобы *5* и два дугообразных прижима *6*, крепящих узел регулятора на панели.

Трансформатор устойчивости Т-1Г (фиг. 133), основными деталями которого являются катушки с двумя обмотками l_3 и l_4, намотанными на пластмассовый каркас *1*, и магнитопровод, состоящий из стального сердечника *2* и стальной скобы *3*.

Детали трансформатора заключены в прямоугольный кожух *4*, сваренный из листового железа, и укреплены на нем с помощью распорных прокладок *5* и *6* из текстолита. Пространство между стенками кожуха и деталями трансформатора для повышения влагостойкости залито изоляционной массой (битумом) *7*.

Кожух *4* трансформатора сверху закрыт изоляционной эбонитовой панелью *8* с расположенными на ней выводами: клеммой-выводом *9* и двумя проводниками *10* и *11*.

Кабельные наконечники выводов *10* и *11* соединяются с соответствующими клеммными винтами на панели регулятора (согласно буквенным обозначениям), а клемма *9*, являющаяся общим выводом обмоток трансформатора, проводником *12* соединяется с минусовой шиной бортовой сети самолета. Трансформатор крепится винтами *14* за планку *13*, приваренную к кожуху *4*.

Бумагомасляный конденсатор КБМ-31 емкостью 4 *мкф* заключен в прямоугольный металлический кожух. Одна из обкладок конденсатора соединена с изолированным выводом, установленным на кожухе, другая обкладка соединяется непосредственно с кожухом конденсатора.

Крепление конденсатора и соединение его на «массу» осуществляется за два ушка кожуха винтами М3.

3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ МИНИМАЛЬНОЕ РЕЛЕ ДМР-400

Дифференциальное минимальное реле ДМР-400 является аппаратом, состоящим из двух реле и контактора. Основным назначением дифференциального минимального реле ДМР-400 является автоматическое управление включением генератора в бортовую сеть самолета. Оно выполняет следующие функции:

а) подключает генератор к сети тогда, когда его напряжение несколько превышает напряжение сети;

б) отключает генератор от сети, когда его напряжение понизилось и в генератор из сети идет обратный ток;

в) предотвращает возможность включения генератора в сеть при неправильной полярности на его зажимах.

Кроме того, реле ДМР-400 позволяет производить ручное включение и отключение генератора.

Технические данные дифференциального реле ДМР-400

а) Номинальное напряжение . . . . . 28,5 *в*
б) Ток в силовой цепи . . . . . до 400 *а*
в) Превышение напряжения генератора над напряжением сети, при котором срабатывает дифференциальное реле . . 0,3—0,7 *в*
г) Обратный ток отключения . . . . . от 15 до 35 *а*
д) Напряжение включения и отключения контактора и вспомогательного реле РПР-2А:

	Контактор			Реле РПР-2А		
	Напряжение включения	Напряжение отключения	Контактное давление на две пары контактов при напряжении включения и напряжении 4,3 *в*	Напряжение включения	Напряжение отключения	Контактное давление на каждый контакт
В холодном состоянии при температуре окружающей среды + 20°С	Не более 13 *в*	Не более 3,5 *в*	Не менее 5,5 *кг*	13,5—16 *в*	Не более 4 *в*	Не менее 40 *г*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

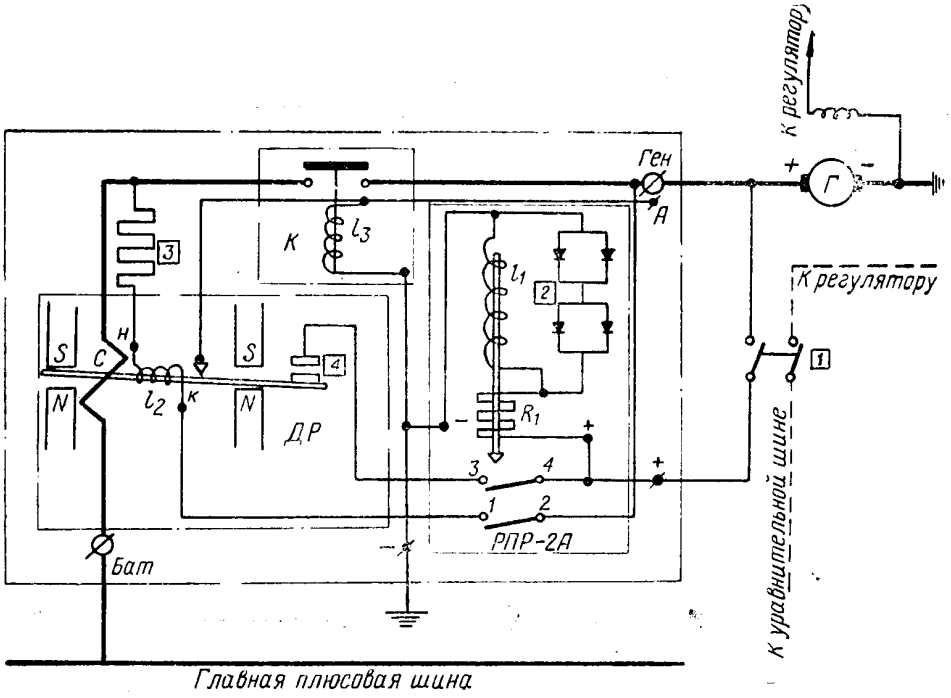
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Реле ДМР-400 должно нормально работать в следующих условиях:

а) изменение температуры окружающей среды	от—60 до +50° С
б) относительная влажность воздуха окружающей среды	до 98%
в) высота над уровнем моря	до 15 000 *м*
г) вибрация мест крепления с частотой от 20 до 80 *гц* при амплитуде, соответствующей ускорению	4g
д) линейные ускорения	до 8g
е) кратковременная тряска мест крепления с частотой от 60 до 100 ударов в минуту при ускорении	до 4g

Принцип действия

Принципиальная схема реле ДМР-400 дана на фиг. 134. Пока якорь генератора неподвижен или скорость вращения его мала, напряжение на зажимах генератора равно нулю или ниже напряжения, поддерживаемого в сети аккумуляторной батареей. В этом случае генератор не может отдавать энергию в сеть. Наоборот, генератор, подключенный к сети, становится потребителем, в него пойдет обратный ток, который бесполезно будет нагружать сеть и может привести к сгоранию генератора. То же самое может случиться, когда напряжение генератора начнет снижаться из-за уменьшения скорости вращения ротора двигателя, приводящего генератор во вращение. Поэтому момент включения генератора в сеть должен определяться величиной превышения напряжения генератора над напряжением сети, а отключение его—в зависимости от направления и величины тока генератора.



Фиг. 134. Принципиальная схема реле ДМР-400.

К—контактор; *ДР*—дифференциальное реле; *РПР-2А*—вспомогательное реле; *Г*—генератор; l_1—рабочая обмотка РПР-2А; R_1—добавочное сопротивление РПР-2А; l_2—рабочая обмотка дифференциального реле; l_3—обмотка контактора; *С*—сериесный виток; [1] —выключатель; [2] —селеновый вентиль; [3] —остеклованное сопротивление; [4]—контакты дифференциального реле; *1* и *3*—неподвижные контакты реле РПР-2А; *2* и *4*—подвижные контакты реле РПР-2А; «Бат», «Ген», «+», «—» — клеммы реле ДМР-400.

Реле ДМР-400 срабатывает при наличии разности между напряжением генератора и напряжением сети, поэтому оно называется дифференциальным. В том случае, если в сети нет напряжения или оно ниже 20 *в*, дифференциальное минимальное реле ДМР-400 работает как обычное минимальное реле. Включение генератора в этом случае происходит при напряжении 13,5—20 *в* при наличии нагрузки, имеющей сопротивление не более 6 *ом*.

Конструкция реле

Дифференциальное реле ДМР-400 состоит из следующих основных узлов: дифференциального реле, контактора, вспомогательного реле РПР-2А, остеклованного сопротивления ПО10 10 *вт* 10 *ом* и панели.

Дифференциальное реле (фиг. 135) представляет собой реле, поляризованное при помощи постоянных магнитов, и состоит из верхней *12* и нижней *1* плит, являющихся частями магнитопровода. Плиты скреплены между собой тремя винтами *20*, проходящими внутри полых постоянных магнитов *16*. В средней части верхней плиты с помощью двух винтов *23* укреплена стальная скоба *22* с закрепленным на ней якорем *19*. Скоба изолирована от плиты *12* втулками *26* и прокладками *27*. Якорь реле *19* представляет собой узкую стальную пластину *15*, которая в средней своей части крепится с помощью бронзовой пружинной пластинки *28* и двух винтов *21* к скобе *22*. С одной стороны якоря *19* укреплена пружинящая бронзовая пластина *2* с контактом *3*, которая уравновешивается балансом *14*, расположенным на другом конце якоря.

С правой и левой стороны скобы *22* к каждой плите привернуты винтами *7* по одному полюсу *8*, обращенные друг к другу полюсными наконечниками.

Между полюсами расположены: слева от скобы — катушка *18* (параллельная обмотка) на пластмассовом каркасе, справа от скобы — сериесный виток *11* (последовательная обмотка), заключенный между двумя изоляционными прокладками *17*. Якорь реле *19* свободно проходит через отверстия в каркасе катушки *18* и сериесного витка *11*. Правая и левая части якоря *19* проходят в магнитном зазоре между полюсными наконечниками. Угол перемещения якоря ограничивается с одной стороны контактным винтом *5*, с другой — упорным винтом *13*, ввернутым в верхнюю плиту. Конец упорного винта опрессован изоляционным материалом. Контактный винт *5* изолирован от верхней плиты двумя втулками *6* из изоляци-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

онного материала и имеет на конце запрессованный серебряный контакт *4*.

Контактный винт установлен против подвижного контакта *3* якоря *19*. С помощью контактного винта *5* регулируется величина тока отключения (обратный ток), а с помощью упорного винта *13*—напряжение включения дифференциального реле.

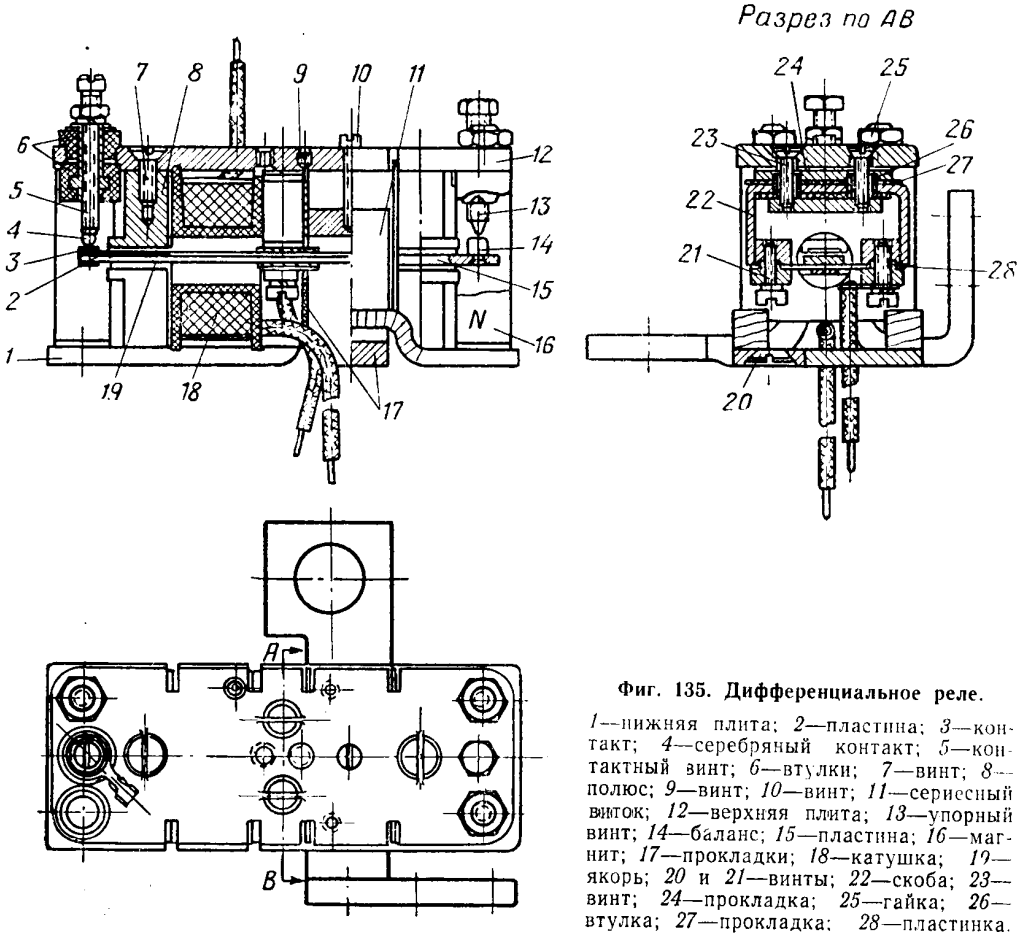
Симметричное положение якоря *19* в магнитном зазоре между полюсными наконечниками достигается с помощью прокладок *24* и винта *9*, ввертываемого в одно из двух резьбовых отверстий верхней плиты. При ввертывании конец винта *9* нажимает на край скобы *22* и заваливает ее в ту или иную сторону.

Контактор (фиг. 136) с электромагнитным управлением и двойным разрывом цепи состоит из следующих основных деталей и узлов: корпуса *23*, катушки *24*, крышки корпуса *18*, подвижного сердечника *22*, неподвижного сердечника *27*, подвижной контактной шинки *10*, двух неподвижных контактных шинок *7* и *1*, буферной пружины *20*, возвратной пружины *4*, панели *8* и крышки *11*.

Корпус *23*—стальной цилиндрический, с одной стороны опирается на стойку *3*, с другой стороны завальцован на крышку *18*.

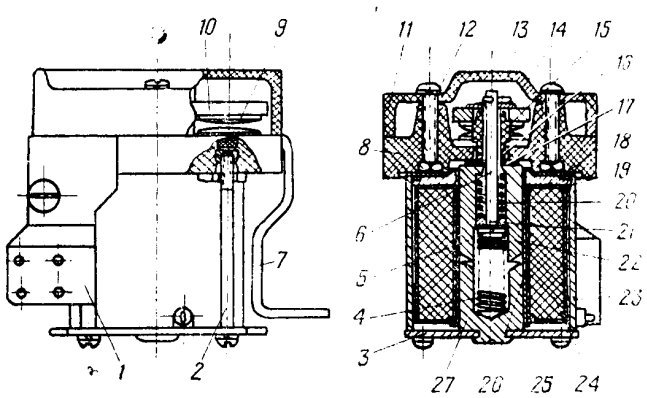
Катушка *24* намотана на каркасе, состоящем из двух изоляционных шайб *19* и *25* и латунной втулки *26*, внутри которой свободно ходит сердечник *22*. Неподвижный сердечник *27* приклепан к стойке *3*.

К подвижной медной шинке *10* припаяны два металлокерамических контакта (марка ОК-12) *9*. Шинка центрируется на изоляционной втулке *15*, посаженной на ось *6*. Чтобы шинка *10* не вращалась вокруг оси, на пластмассовой панели *8* имеются два направляющих выступа, одновременно служащих для крепления пластмассовой крышки *11*. Неподвижные контактные медные шинки *7* и *1* имеют по одному припаянному металлокерамическому контакту *9* и закреплены на пластмассовой панели *8*



Фиг. 135. Дифференциальное реле.

1—нижняя плита; *2*—пластина; *3*—контакт; *4*—серебряный контакт; *5*—контактный винт; *6*—втулки; *7*—винт; *8*—полюс; *9*—винт; *10*—винт; *11*—сериесный виток; *12*—верхняя плита; *13*—упорный винт; *14*—баланс; *15*—пластина; *16*—магнит; *17*—прокладки; *18*—катушка; *19*—якорь; *20* и *21*—винты; *22*—скоба; *23*—винт; *24*—прокладка; *25*—гайка; *26*—втулка; *27*—прокладка; *28*—пластинка.

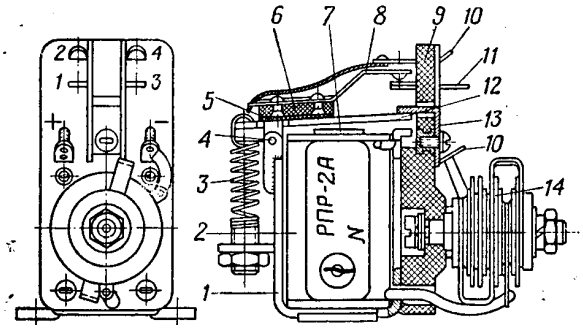


Фиг. 136. Контактор.

1—неподвижная контактная шина; *2*—винт; *3*—стойка; *4*—возвратная пружина; *5*—шайба; *6*—ось; *7*—неподвижная контактная шинка; *8*—панель; *9*—контакт; *10*—подвижная контактная шинка; *11*—крышка; *12*—винт; *13*—шплинт; *14*—шайба; *15*—втулка; *16* и *17*—шайбы; *18*—крышка корпуса; *19*—шайба; *20*—буферная пружина; *21*—шайба; *22*—подвижный сердечник; *23*—корпус; *24*—катушка; *25*—шайба; *26*—втулка; *27*—неподвижный сердечник.

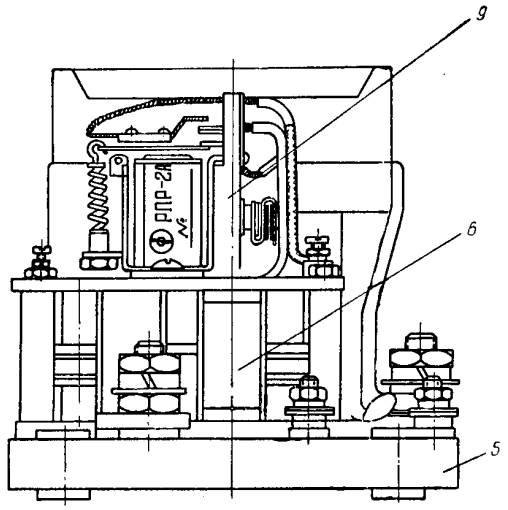
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

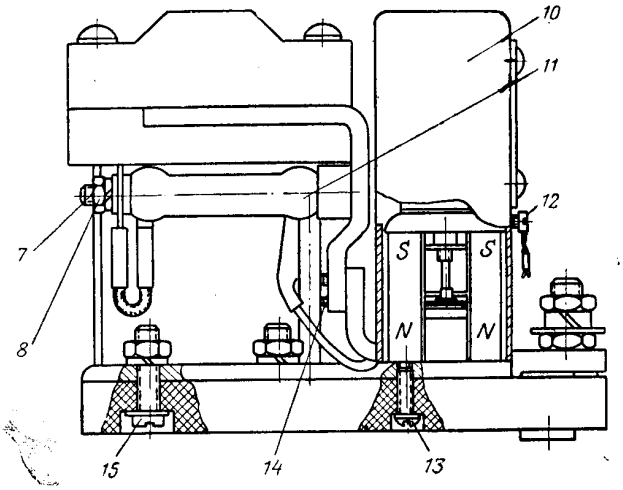
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

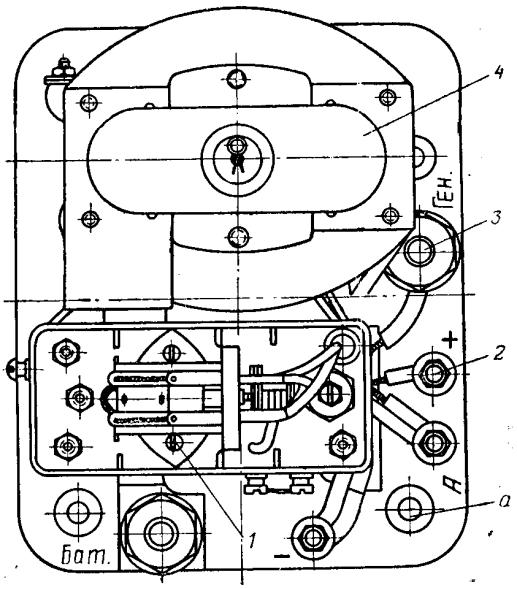


Фиг. 137. Вспомогательное реле РПР-2А.

1—корпус; *2*—катушка; *3*—пружина; *4*—ось; *5*—прокладка; *6*—панель; *7*—сердечник; *8*—пластина с контактом; *9*—панель; *10*—клемма; *11*—пластина; *12*—якорь; *13*—ограничитель; *14*—селеновый вентиль.







Фиг. 138. Дифференциальное минимальное реле ДМР-400.

1—винт; *2* и *3*—контактные болты; *4*—контактор; *5*—панель; *6*—дифференциальное реле; *7*—винт; *8*—гайка; *9*—вспомогательное реле РПР-2А; *10*—колпак; *11*—остеклованное сопротивление; *12, 13, 14* и *15*—винты; *а*—отверстие в панели для крепления реле.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

с помощью винтов (на фиг. 136 винты не показаны). Все детали и узлы контактора скрепляются стяжными винтами *2*, проходящими через стойку *3* и ввернутыми в панель *8*. Контактный зазор, равный 2±0,15 *мм*, регулируется шайбами *16*. Магнитный зазор, равный 2,6±0,15 *мм* регулируется шайбами *17*.

Вспомогательное реле РПР-2А (фиг. 137) представляет собой электромагнитное реле, поляризованное при помощи селенового вентиля. Оно имеет две пары нормально разомкнутых контактов.

Основными деталями и узлами реле являются: корпус *1*—П-образный, в основании имеет отверстие для крепления сердечника *7*, якорь *12*, сердечник *7*. На якоре *12* укреплены две бронзовые пластины *8* с серебряными контактами. Они изолированы от якоря пластмассовой панелью *6* и прокладкой из текстолита *5*. Два неподвижных серебряных контакта припаяны к пластинам *11*, закрепленным в пластмассовой панели *9*. На этой же панели расположен селеновый вентиль *14* и выводные клеммы *10*, замаркированные «1», «2», «3», «4», «+», «—», при помощи которых осуществляется подключение реле в общую схему.

Катушка *2* имеет две обмотки, намотанные на пластмассовом каркасе. Якорь реле *12* удерживается в разомкнутом положении (при отсутствии тока в катушке) пружиной *3*. Магнитный зазор (0,7—0,8 *мм*) регулируется с помощью ограничителя *13*, положение которого может изменяться.

Контактный зазор (не более 0,5 *мм*) регулируется подгибом бронзовых пластин *8*.

Все элементы реле ДМР-400 смонтированы на панели *5* (фиг. 138). Дифференциальное реле *6* крепится к панели тремя винтами *13*. К верхней плите дифференциального реле с помощью двух винтов *1* крепится реле РПР-2А (*9*). Оба реле закрываются общим колпаком *10*, который крепится тремя винтами *12* к верхней плите дифференциального реле. Контактор *4* крепится к панели тремя винтами *15*. На панели *5* имеются два болта *3* («Бат» и «Ген») для присоединения внешних силовых проводов. На болте «Бат» крепится одним концом сериесный виток, другой конец которого с помощью четырех винтов *14* соединяется с неподвижной шинкой контактора. На этой же шинке винтом *7* и гайкой *8* крепится остеклованное сопротивление *11*, включенное в цепь параллельной обмотки дифференциального реле для температурной компенсации.

На болте «Ген» закрепляется конец неподвижной шинки контактора. Три болта *2*: «+», «—» и «А»— служат для присоединения проводов внутреннего монтажа реле и подключения внешней цепи управления. Реле ДМР-400 закрепляется на самолете, для чего в панели *5* имеются четыре отверстия *а*.

4. КОРОБКА РПА-200А

Коробки типа РПА-200А предназначены для обеспечения автоматического переключения питания бортовой сети самолета от одних источников питания с номинальным напряжением 27 *в* постоянного тока на другие с тем же номинальным напряжением, например, для переключения питания бортовой сети самолета от аэродромных источников на питание от бортовых аккумуляторов. Наличие в схеме коробки РПА-200А поляризованного реле типа РПП-А исключает возможность подключения к обслуживаемой электросети источников питания с неправильной (перепутанной) полярностью.

Схема переключения бортовых и аэродромных аккумуляторов автоматического действия должна обеспечивать:

1. Питание электрической сети самолета от бортовой аккумуляторной батареи или аэродромного источника питания.
2. Предотвращение встречных коротких замыканий бортовых аккумуляторных батарей и аэродромных источников питания при неправильной полярности одного из них.
3. Предохранение от присоединения к электросети бортовых аккумуляторных батарей и аэродромных источников питания, если их полярность перепутана.
4. Отключение бортовых аккумуляторов во всех случаях, когда к розетке аэродромного питания подключен аэродромный источник электроэнергии, независимо от его полярности.
5. Отключение от электросети как бортовых, так и аэродромных источников с помощью единого главного выключателя, установленного в кабине.
6. Предохранение от повреждений (подгорания или оплавления) контактов штепсельных разъемов аэродромного питания при пользовании ими и при наличии на самолете включенных потребителей электрической энергии.

Основные технические данные

1. Номинальное напряжение питания коробки	27 *в*
2. Ток силовой цепи коробки	200 *а*
3. Напряжение включения контактора К-200В, реле РП-2А и РПП-А в нагретом состоянии при окружающей температуре +20° С	не более 18 *в*
4. Напряжение выключения контактора К-200В и реле РП-2А в нагретом состоянии при окружающей температуре +20° С	не более 3,2 *в*
5. Режим работы	длительный
6. Срок службы (ресурс)	10000 включений (контактора К-200В)
7. Вес	не более 1,9 *кг*
Коробка РПА-200А рассчитана на эксплуатацию в следующих условиях:	
1. Температура окружающего воздуха	от—60 до +50°С
2. Относительная влажность окружающего воздуха	до 98%
3. Высота над уровнем моря	до 15 000 *м*
4. Вибрация мест крепления с частотой	от 20 до 80 периодов в минуту при амплитуде, соответствующей ускорению 4g
5. Линейные ускорения	до 8g
6. Кратковременная тряска мест крепления с частотой	от 60 до 100 ударов в минуту при ускорении 4g

Принцип действия коробки и ее элементов

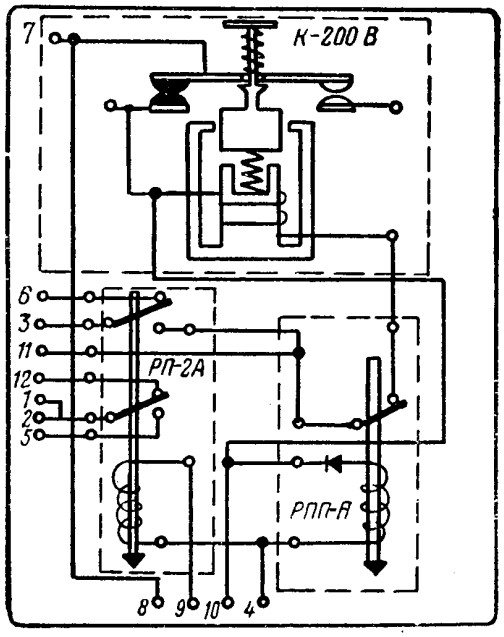
В коробке РПА-200А смонтированы три электромагнитных устройства: контактор К-200В, переключающее реле РП-2А и отключающее реле РПП-А, поляризованное при помощи селенового вентиля.

Схема коробки приведена на фиг. 139.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Каждый бортовой аккумулятор и каждая розетка аэродромного источника питания требует установки одной коробки РПА-200А.



Фиг. 139. Схема коробки РПА-200А.

Принципиальная схема системы переключения бортовых и аэродромных аккумуляторов с участием двух коробок РПА-200А приведена на фиг. 113.

Работа РПА-200А по схеме

Как только на самолет установлен и подключен бортовой аккумулятор, обмотка поляризованного реле первой коробки (РПП-А) попадает под напряжение. Если полярность аккумулятора правильная, то по обмотке будет протекать лишь обратный ток выпрямителя, встроенного в поляризованное реле (РПП-А), и контакты этого реле останутся в покое (замкнутыми).

При включении выключателя аккумуляторной батареи через нормально замкнутые контакты вспомогательного реле РП-2А второй коробки и контакты поляризованного реле первой коробки на обмотку контактора К-200В первой коробки подается «минус». Так как «плюс» на обмотку контактора подан благодаря постоянному соединению обмотки с шиной неподвижного контакта *А* контактора через проводник внутреннего монтажа коробки, то контактор срабатывает и подключает бортовой аккумулятор к сети.

При неправильной полярности бортового аккумулятора цепь обмотки контактора будет разомкнута, так как поляризованное реле коробки бортового аккумулятора срабатывает и при этом разомкнутся его нормально замкнутые контакты.

Для питания бортсети от аэродромного источника электроэнергии необходимо вставить вилку, связанную с аэродромным источником в розетку аэродромного питания.

Вилка имеет три штыря: два основных («плюс» и «минус») и третий вспомогательный, соединенный с основным «минусовым».

После того как штыри вилки аэродромного питания вошли в гнездо розетки, обмотки вспомогательного реле РП-2А и поляризованного реле РПП-А второй коробки оказываются под напряжением.

Вспомогательное реле срабатывает независимо от полярности напряжения, поданного на его обмотку, размыкает свои нормально замкнутые контакты и отключает контактор коробки бортового аккумулятора. При этом нормально разомкнутые контакты вспомогательного реле замыкаются и обмотка контактора второй коробки оказывается под напряжением.

При правильной полярности аэродромного источника поляризованное реле РПП-А не срабатывает (контакты его остаются замкнутыми). Таким образом, при включенном выключателе аккумуляторной батареи обмотка контактора коробки аэродромной розетки оказывается под током и контактор подключает аэродромный источник к бортсети.

В том случае, если полярность в розетке по какой-либо причине неправильная, срабатывает поляризованное реле и разрывает цепь обмотки контактора второй коробки. Последний не может включаться, бортсеть остается без питания.

Контактор К-200В

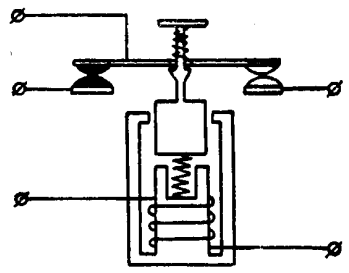
Контактор представляет собой контактное устройство, приводимое в действие электромагнитом втяжного типа с замкнутой магнитной цепью (фиг. 140).

Контактное устройство (фиг. 141) имеет две пары контактов, два из которых размещены на неподвижных контактных шинках *30* и два—на подвижной контактной шинке *31*.

Подвижная контактная шинка механически связана с подвижным сердечником электромагнита.

Контактное устройство соединяется с нагрузочной электрической цепью через клеммы неподвижных контактных шинок *30*.

Обмотка *26* электромагнита присоединяется к цепи управления через клеммы *6*. Кроме того, имеется дополнительная клемма, соединенная с подвижной контактной шинкой.



Фиг. 140. Принципиальная схема контактора К-200В.

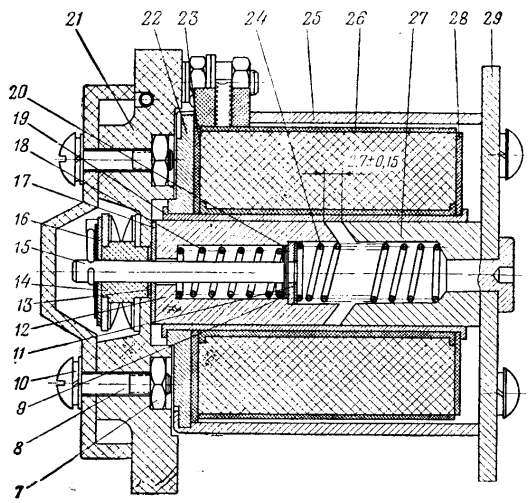
Действие контактора состоит в следующем:

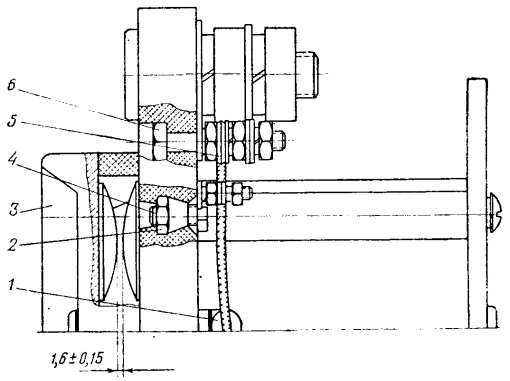
При подаче напряжения на клеммы *6* в обмотке *26* электромагнита создается магнитный поток и подвижной сердечник притягивается к неподвижному полюсу *27*, приводя в движение подвижную шинку *31*, которая своими контактами замыкает контакты двух неподвижных контактных шинок *30* и тем самым производит нужное включение.

В первый момент после подачи напряжения на обмотку начинает уменьшаться магнитный зазор

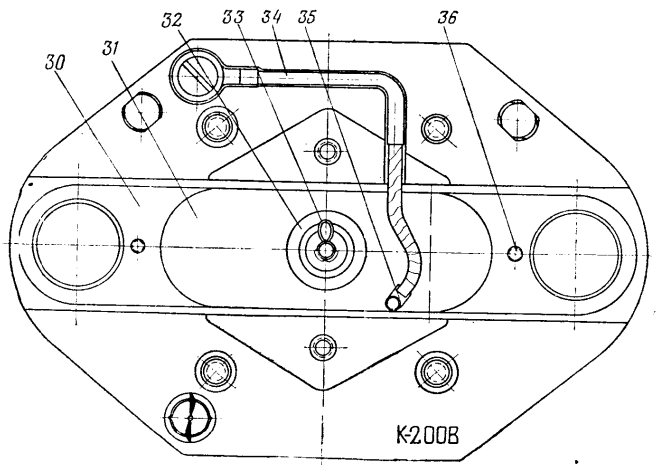
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6





Вид без крышки 3



Фиг. 141. Общий вид контактора К-200В.

1—резиновая втулка; *2*—конусная гайка; *3*—крышка; *4*—винт; *5*—пистон; *6*—клемма; *7*—гайка; *8*—винт; *9*—шайба; *10*—пружинная шайба; *11*—шайба; *12*—подвижной сердечник; *13*—шайба; *14*—изоляционная втулка; *15*—ось; *16*—шайба; *17*—шайба; *18*—буферная пружина; *19*—втулка; *20*—шайба; *21*—панель; *22*—крышка; *23*—изоляционная шайба; *24*—возвратная пружина; *25*—корпус; *26*—обмотка; *27*—полюс; *28*—изоляционная шайба; *29*—стойка; *30*—неподвижная контактная шинка; *31*—подвижная контактная шинка; *32*—изоляционная шайба; *33*—шплинт; *34*—вывод; *35*—кабельный наконечник; *36*—винт.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

между подвижным сердечником *12* и неподвижным полюсом *27*, а также воздушный зазор между контактами подвижной и неподвижных шинок. В этот же момент начинает сжиматься возвратная пружина *24*.

В следующий момент контакты подвижной шинки входят в соприкосновение с контактами неподвижных шинок и вступает в действие буферная пружина *18*, которая также начнет сжиматься, создавая давление между контактами. Магнитный зазор при этом продолжает уменьшаться. Затем подвижной сердечник входит в соприкосновение с полюсом, сжатие пружин прекращается и контактное давление достигает максимального значения. При отключении напряжения магнитный поток исчезает, подвижной сердечник вместе с подвижной шинкой отводится возвратной пружиной в исходное положение и цепь контактов размыкается. При размыкании происходит двойной разрыв нагрузочной цепи контактов, что повышает надежность работы контактора. При снижении напряжения на клеммах обмотки электромагнита до величины напряжения отключения магнитный поток уменьшается настолько, что магнитное усилие, удерживающее подвижной сердечник, становится меньше усилия сжатия возвратной пружины, поэтому подвижной сердечник отводится пружиной в исходное положение и цепь контактов размыкается.

Электромагнит контактора состоит из корпуса *25* с обмоткой *26*, подвижного сердечника *12*, стойки *29* с полюсом *27*, возвратной *24* и буферной пружины *18* и оси *15*.

Корпус *25*, подвижной сердечник *12*, полюс *27*, стойка *29* и крышка корпуса *22* составляют цепь магнитопровода.

Контактная система состоит из панели *21*, неподвижных контактных шинок *30*, подвижной контактной шинки *31* и крышки *3*.

Подвижная шинка *31* контактной системы, подвижной сердечник *12*, изоляционная шайба *32* и шайбы *13* и *16*, связанные осью *15*, составляют подвижную систему контактора.

Панель отпрессована из стеклянного пропитанного полотна вместе с конусными стальными гайками *2*. Панель имеет сквозной продольный паз с пятью сквозными отверстиями, предназначенными для крепления неподвижных контактных шинок *30* и для прохода оси *15*.

Панель имеет два выступа, служащие для ограничения бокового поворота подвижной контактной шинки *31*. В пазы панели запрессованы две стальные прокладки для придания ей жесткости.

На панели укреплены две клеммы *6* из латуни, служащие для соединения выводов обмотки контактора и проводов цепи управления.

Неподвижные контактные шинки *30* выполнены из меди. На одном конце к шинке припаян серебряно-кадмиевый контакт сферической формы, в отверстие другого конца впаян медный болт, который служит для крепления шинки к панели с помощью гаек и шайб и является одновременно клеммой для подключения нагрузочной цепи. К панели неподвижные контактные шинки дополнительно крепятся винтами *36* с пружинными шайбами.

Подвижная контактная шинка *31* выполнена так же, как и шинка *30*, из меди. На концах к шинке припаяны серебряно-кадмиевые контакты марки ОК-12 сферической формы, с помощью которых шинка *31* замыкает контакты неподвижных шинок *30*. Подвижная шинка отверстием устанавливается на изоляционной втулке *14* и зажимается между буртиком втулки *14* и изоляционной шайбой *32*. К подвижной шинке приклепывается кабельный наконечник *35*, с помощью которого к шинке крепится вывод *34*.

Корпус *25* с обмоткой сделан из стали в виде тонкостенного цилиндра, имеющего в верхней части проточку с четырьмя прямоугольными пазами под выступы крышки *22* и один полукруглый паз под резиновую втулку *1*, через которую выходят выводные проводники обмотки. Обмотка *26* выполнена в виде катушки, намотанной медным эмалированным проводом на каркас, состоящий из латунной втулки *19*, крышки корпуса *22* и двух изоляционных текстолитовых шайб *23* и *28*, одна из которых приклеена к крышке корпуса *22*, а другая—к буртику втулки *19*.

Втулка развальцована в отверстии крышки корпуса *22*. Выводы обмотки выполнены медным гибким изолированным проводом. Выводы у выхода из корпуса изолированы от последнего резиновой втулкой и армированы латунными пистонами *5*, с помощью которых они подсоединяются к клеммам панели контактора.

Наружная часть обмотки, так же как и втулка, изолирована лакошелком.

Катушка с обмоткой *26* укреплена в корпусе с помощью крышки корпуса *22*, которая посажена в проточку верхней части корпуса и завальцована в нем неразъемно.

Свободное пространство между обмоткой и корпусом заполнено специальной изоляционной массой (компаундом).

Подвижной сердечник *12* изготовлен из стали в виде цилиндра с трехступенчатым сквозным отверстием и имеет с одной стороны наружный конус, а с другой — плоский торец.

Стойка *29* с полюсом изготовлена из листовой стали. Стойка имеет четыре отверстия для прохода винтов *4*, с помощью которых корпус *25* затягивается между стойкой и панелью *21*, и четыре отверстия для прохода винтов, которыми контактор крепится к коробке. К стойке приклепан стальной полюс *27*, изготовленный в виде цилиндра с глухим отверстием и внутренним конусом.

Возвратная и буферная пружины. Возвратная пружина *24* служит для отвода подвижной системы контактора в исходное положение при выключении тока, а буферная пружина *18*—для создания контактного давления между контактами подвижных и неподвижных шинок при включении контактора.

Возвратная и буферная пружины навиты из стальной проволоки круглого сечения и имеют плоские торцы. Возвратная пружина расположена в отверстиях сердечника *12* и полюса *27* и опирается одним торцом в дно отверстия полюса, а другим — в шайбу *11*, которая в свою очередь опирается в ступень сердечника *12*. Возвратная пружина находится в сжатом состоянии; нужная величина поджатия (давление пружины на сердечник) регулируется шайбами *9*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6
FOR OFFICIAL USE ONLY

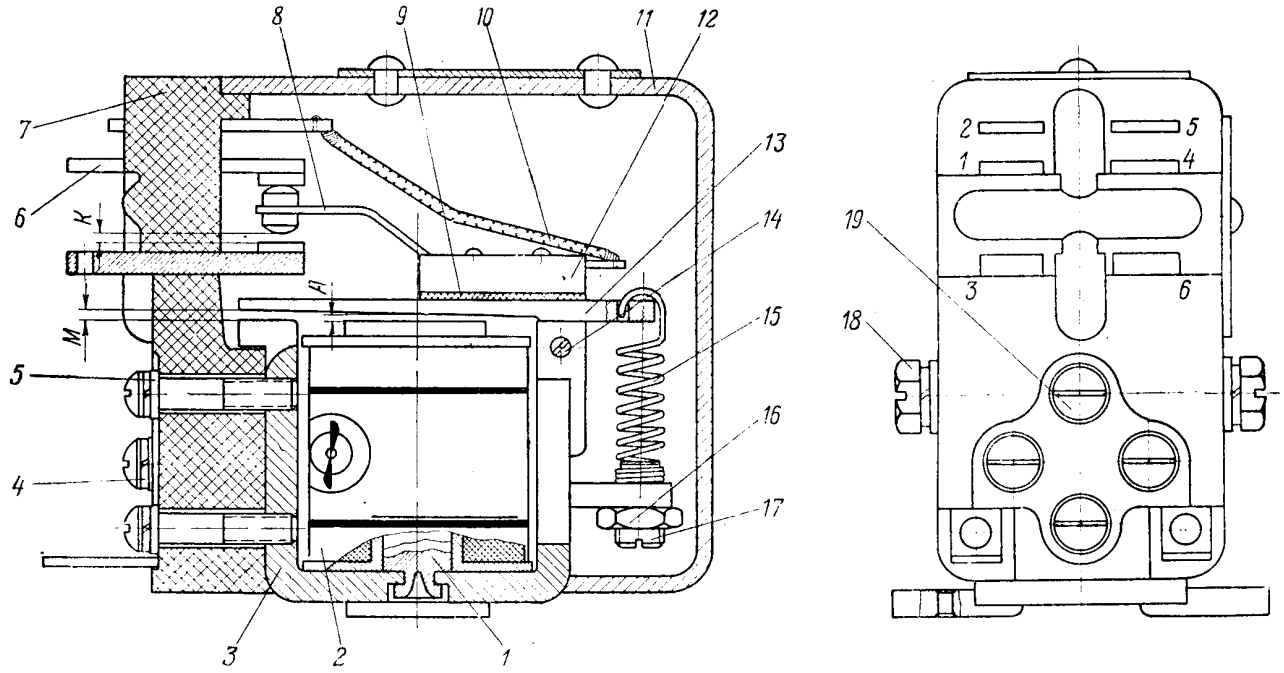
Буферная пружина *18* расположена в отверстии сердечника *12* на оси *15* и опирается одним торцом в ступень сердечника, а другим—на головку оси *15*. Буферная пружина находится в поджатом состоянии; необходимая величина поджатия устанавливается шайбами *20*.

Ось *15* изготовлена из стали круглого сечения и имеет плоскую головку и отверстие для шплинта *33*. На оси собирается вся подвижная система контактора. Ось пропущена через буферную пружину *18*, сердечник *12*, изоляционную втулку *14*, изоляционную шайбу *32* и закреплена с помощью стальных шайб *13*, *16* и шплинта *33*.

Крышка *3* служит для защиты контактной системы и изготовлена прессованием из стеклянной пропитанной ткани. Крепление крышки к панели осуществляется с помощью пружинных шайб *10*, гаек *7* и винтов *8*.

Реле РП-2А

Реле РП-2А является одной из разновидностей электромагнитных реле клапанного типа и состоит из контактной системы и управляющего электромагнита постоянного тока.



Фиг. 142. Общий вид реле РП-2А.

1—сердечник; *2*—катушка; *3*—остов; *4*—пружинная шайба; *5*—шайба; *6*—шинка; *7*—панель; *8*—контактная пластина; *9*—изоляционная прокладка; *10*—токонесущий канатик; *11*—колпак, *12*—панель; *13*—якорь; *14*—ось; *15*—пружина; *16*—гайка; *17*—шпилька; *18*—винт; *19*—винт; *A*—зазор между якорем и полкой остова; *K*—контактный зазор; *M*—магнитный зазор.

Конструкция реле показана на фиг. 142.

Якорь представляет собой рычаг, ось которого (цилиндрический шарнир) укреплена в ушках остова.

Для улучшения условий работы контактов механическое соединение их с якорем осуществлено через упругие пластины. Во взаимно противоположных направлениях на якорь действует электромагнитное усилие и усилие возвратной пружины. Таким образом, при обесточенном электромагните якорь занимает одно крайнее положение, а при подаче напряжения определенной величины за счет превышения усилия электромагнита над усилием пружины—другое. Контактная система реле состоит из двух цепей переключения. Каждая цепь имеет одинаковую электрическую схему и состоит из трех ветвей, из которых одна общая подключается попеременно к двум остальным. Каждая ветвь имеет выводную шинку на панели.

Выводная шинка общей ветви соединяется через гибкий проводник с контактной пластиной, закрепленной на якоре. Контакт подвижной шинки попеременно подключается в зависимости от положения якоря к контактам двух других постоянных ветвей. Якорь реле переводится из одного крайнего положения в другое при подаче на обмотку электромагнита напряжения постоянного тока или отключения его.

Контакты реле, замкнутые при обесточенной обмотке, называются нормально замкнутыми, а разомкнутые — нормально разомкнутыми. При подаче напряжения на обмотку реле нормально замкнутые контакты размыкаются, а нормально разомкнутые—замыкаются.

В число сил сопротивления перемещению якоря входят сила трения в оси, контактное давление нормально разомкнутых контактов и усилие возвратной пружины, запасающей энергию для возврата якоря в исходное положение, после выключения электромагнита.

Реле РП-2А состоит из следующих основных узлов и деталей:

а) корпуса электромагнита;
б) якоря с подвижными контактами;
в) пластмассовой панели с шинками;
г) возвратной пружины;
д) колпака.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Корпус электромагнита. В узел корпуса электромагнита входят следующие детали: остов *3* и катушка *2* с сердечником *1*.

Остов изготовлен из стали. Он является корпусом реле и одновременно магнитопроводом. В его основании имеется отверстие для крепления сердечника *1* вместе с надетой на него катушкой.

Обмотка реле выполнена в виде катушки, намотанной медным эмалированным проводом диаметром 0,12 *мм* на каркас из пластмассы.

На внешней стороне остова имеется кронштейн с отверстием для винта, крепящего нижний конец возвратной пружины, а к верхней части остова привариваются два ушка для крепления оси якоря.

Для крепления реле на самолете в основании остова имеются два прилива с резьбовыми отверстиями М2,6.

Якорь. В узел якоря входят собственно якорь *13*, контактные пластины *8*, пластмассовая панель *12*, текстолитовая прокладка *9*, токонесущие канатики *10* и ось *14*.

Якорь выполнен из стали и крепится на корпусе с помощью оси *14*. Он образует рычаг, на который воздействует усилие возвратной пружины и электромагнитное усилие, когда обмотка находится под напряжением. К якорю двумя заклепками крепится пластмассовая панель *12*. На пластмассовой панели расположены две пружинящие контактные пластины из бронзы с приклепанными к ним серебряными контактами.

Благодаря такому креплению подвижных контактов, т. е. не на самом якоре, а на упругих контактных пластинах, исключается дребезжание контактов в момент срабатывания реле и в условиях вибрации. Крепление контактных пластин к панели осуществляется четырьмя заклепками.

Между панелью *12* и якорем *13* ставится текстолитовая прокладка *9* на клею БФ-4, благодаря чему система подвижных контактов электрически изолирована от остова реле. Подключение подвижной контактной системы к выводным шинкам *6* на панели осуществляется гибкими канатиками *10* из провода марки ПШ сечением 0,5 $мм^2$, изолированными шелковыми чулочками.

Пластмассовая панель с шинками. В узел панели входят собственно панель *7*, шинки *6* и резьбовые втулки (на фиг. 142 не показаны).

Панель *7* отпрессована из пластмассы; при этом в панель запрессовываются шинки *6* и резьбовые втулки. Шинки *6* выполнены из латуни и облужены. На одном конце к шинкам припаиваются серебряные контакты, на другом конце шинки имеются отверстия для подпайки проводов внешнего присоединения реле. Резьбовые втулки служат для крепления колпака к панели. Панель *7* крепится к остову *3* с помощью винтов *19* и шайб *4* и *5*.

Возвратная пружина *15* удерживает контакты реле в разомкнутом состоянии при отсутствии тока в катушке. Пружина навита из стальной проволоки круглого сечения и имеет с одной стороны плоский торец, а с другой—ушко.

Со стороны плоского торца в пружину ввертывается шпилька *17* с гайкой *16*, при помощи которой можно изменять натяжение пружины и тем самым регулировать напряжение включения реле. Другой конец пружины (ушко) входит в отверстие якоря.

Колпак. Колпак *11* отштампован из листового алюминия и имеет прорези для крепления к панели *7* винтами *18*.

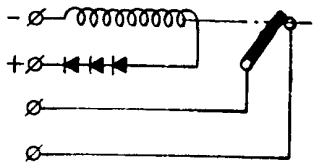
На наружной части колпака приклепаны схема и фирменный ярлык.

Реле РПП-А

Реле РПП-А представляет собой поляризованное электромагнитное реле с нормально замкнутыми контактами.

Принципиально реле РПП-А однотипно с реле РП-2А, но имеет следующие отличия (фиг. 143):

1. Последовательно с обмоткой электромагнита включен селеновый запорный вентиль, который состоит из трех последовательно соединенных 18-миллиметровых селеновых шайб и обеспечивает пропуск тока лишь в одном направлении.



Фиг. 143. Принципиальная схема реле РПП-А.

2. Контактная схема имеет одну нормально замкнутую контактную пару (фиг. 144).

При подаче напряжения прямой полярности, т. е. на клемму «плюс» реле, что соответствует на панели коробки клемме «плюс» сети, а на клемму «минус» реле, что соответствует на панели коробки клемме «минус» сети, реле не срабатывает и контакты остаются в замкнутом состоянии, так как запорный вентиль не пропускает в этом направлении ток через обмотку.

При подаче напряжения противоположной полярности достаточной величины (выше напряжения срабатывания реле РПП-А) величина тока, проходящего по обмотке электромагнита такова, что возникающие электромагнитные усилия превышают силы сопротивления движению и якорь притягивается к сердечнику; при этом вместе с якорем перемещается укрепленный на нем подвижный контакт.

Вследствие этого нормально замкнутые контакты разрываются и разрывают цепь нагрузки. Возвратная пружина при этом растягивается. При напряжении, равном напряжению отпускания реле или ниже его, протекающий по обмотке электромагнита ток будет меньше, чем это необходимо для удержания якоря в притянутом состоянии, и якорь возвратится в исходное положение, а контакты реле вновь замкнутся.

Прямой полярностью напряжения для реле РПП-А считается такая, когда «плюс» обслуживаемого коробкой источника подается на плюс реле, а «минус» источника — соответственно на «минус» реле.

Обратной полярностью напряжения для реле РПП-А считается, когда «плюс» источника подается на «минус» реле, а «минус» источника—на «плюс» реле.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Реле РПП-А состоит (см. фиг. 144) из следующих узлов и деталей:

а) корпуса электромагнита;

б) якоря с подвижными контактами;

в) пластмассовой панели с неподвижными шинками;

г) возвратной пружины;

д) двух колпаков;

е) селенового вентиля.

Корпус электромагнита. В узел корпуса электромагнита входят следующие детали: остов *1* и катушка *17* с сердечником *13*.

Остов *1* выполнен из стали. Он является корпусом реле и одновременно магнитопроводом. В его основании имеется отверстие для крепления сердечника *13* вместе с надетой на него катушкой *17*.

Катушка выполнена на прессованном пластмассовом каркасе и намотана медным эмалированным проводом.

На одной стороне остова имеется кронштейн с отверстием для винта, который крепит нижний конец возвратной пружины, а на другой стороне имеются два резьбовых отверстия для крепления селенового вентиля *2* и два отверстия для крепления панели *4* неподвижного контакта.

Для крепления реле на объекте в основании остова имеются два прилива с резьбовым отверстием. С двух сторон к остову припаиваются два ушка с резьбовыми отверстиями. Ушки служат для крепления колпака *16*.

Якорь. В узел якоря входят: собственно якорь *11*, контактная пластина *6*, панель *8* и текстолитовая прокладка *9*.

Якорь реле *11* представляет собой стальную пластину. Он образует рычаг, на который действует усилие возвратной пружины и усилие электромагнита, когда обмотка реле находится под напряжением. К якорю двумя заклепками крепится текстолитовая панель *8*, на которой расположена бронзовая контактная пластина с приклепанным серебряным контактом. Крепление контактной пластины к якорю осуществляется двумя заклепками *7*.

Между панелью *8* и якорем *11* ставится текстолитовая прокладка *9* на клею БФ-4, благодаря чему система подвижного контакта изолирована от остова реле. Соединение подвижной контактной системы с шинками внешнего присоединения осуществляется гибким канатиком *10* из провода марки ПШ сечением 0,5 *мм*^{2}, который изолирован шелковым чулком.

Панель с шинками. В узел панели входят собственно панель *4*, шинки *5* и резьбовые втулки *22*. Панель отпрессована из пластмассы. При этом в панель запрессовываются шинки и резьбовые втулки.

Резьбовые втулки служат для крепления панели к остову с помощью двух винтов *21*.

Шинки выполнены из латуни и облужены. К одной из шинок припаян неподвижный контакт из чистого серебра.

Возвратная пружина *12* удерживает контакты реле в разомкнутом состоянии при отсутствии тока в катушке.

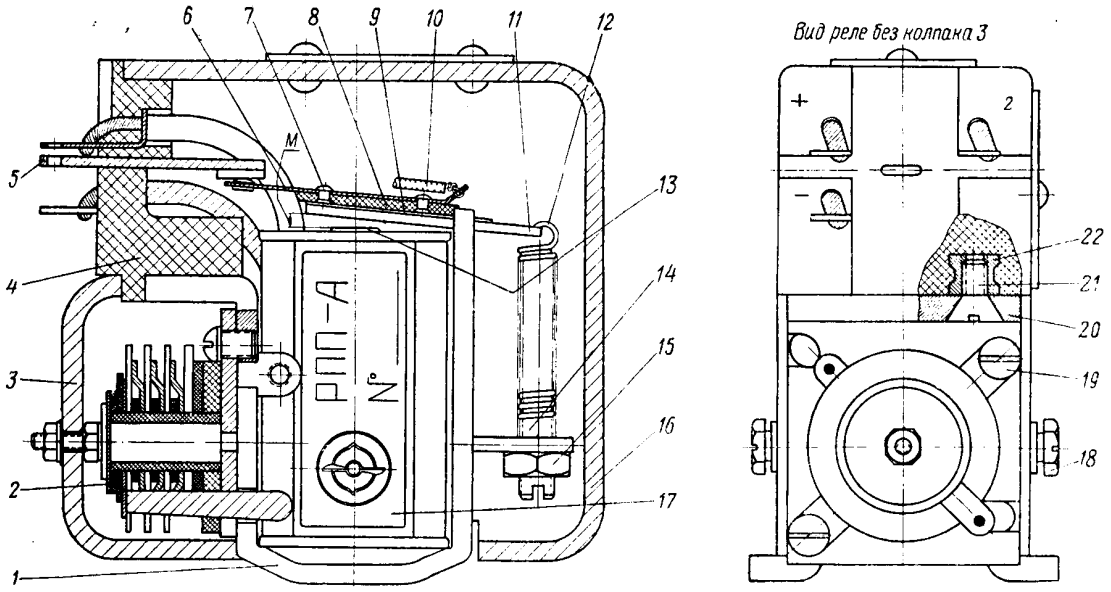
Пружина навита из стальной проволоки круглого сечения и имеет с одной стороны плоский торец, а с другой — ушко.

Со стороны плоского торца навертывается винт *14* с гайкой *15*. При помощи гайки *15* можно изменять натяжение пружины и тем самым регулировать напряжение включения реле.

Другой конец пружины (ушко) входит в отверстие якоря.

Колпаки *3* и *16* отштампованы из листового алюминия и служат для защиты реле от загрязнения и механических повреждений.

Колпак *16* имеет прорези для крепления к панели винтами *18*. На наружной части приклепаны схема



Фиг. 144. Общий вид реле РПП-А.

1—остов; *2*—селеновый вентиль; *3*—колпак; *4*—панель; *5*—шинка; *6*—контактная пластина; *7*—заклепка; *8*—панель; *9*—изоляционная прокладка; *10*—токонесущий канатик; *11*—якорь; *12*—пружина; *13*—сердечник; *14*—винт; *15*—гайка; *16*—колпак; *17*—катушка; *18*—винт; *19*—винт; *20*—прокладка; *21*—винт; *22*—резьбовая втулка; *M*—магнитный зазор.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

реле и фирменный ярлык. Колпак *3* имеет отверстие, с помощью которого он крепится к реле.

Селеновый вентиль (ВС-18) *2* представляет собой набор селеновых шайб диаметром 18 *мм,* изоляционных и контактных шайб.

Весь набор посажен на ось и затянут гайкой.

Для повышения влагостойкости селеновый вентиль подвергается специальной окраске. Селеновый вентиль крепится к остову с помощью двух винтов *19.*

В случае отказа в работе селеновый вентиль заменяется новым.

Конструкция коробки РПА-200А

Конструкция коробки РПА-200А показана на фиг. 145. Коробка представляет собой систему конструктивно обособленных узлов, объединенных единой электрической схемой и размещенных на общей панели.

Коробка состоит из следующих узлов и деталей: контактора К-200В, реле РП-2А, реле РПП-А, металлической панели, изоляционной панели из пластмассы, колпака, правой и левой стенки.

Панель *2* отштампована из листового дуралюмина. На панели смонтированы:

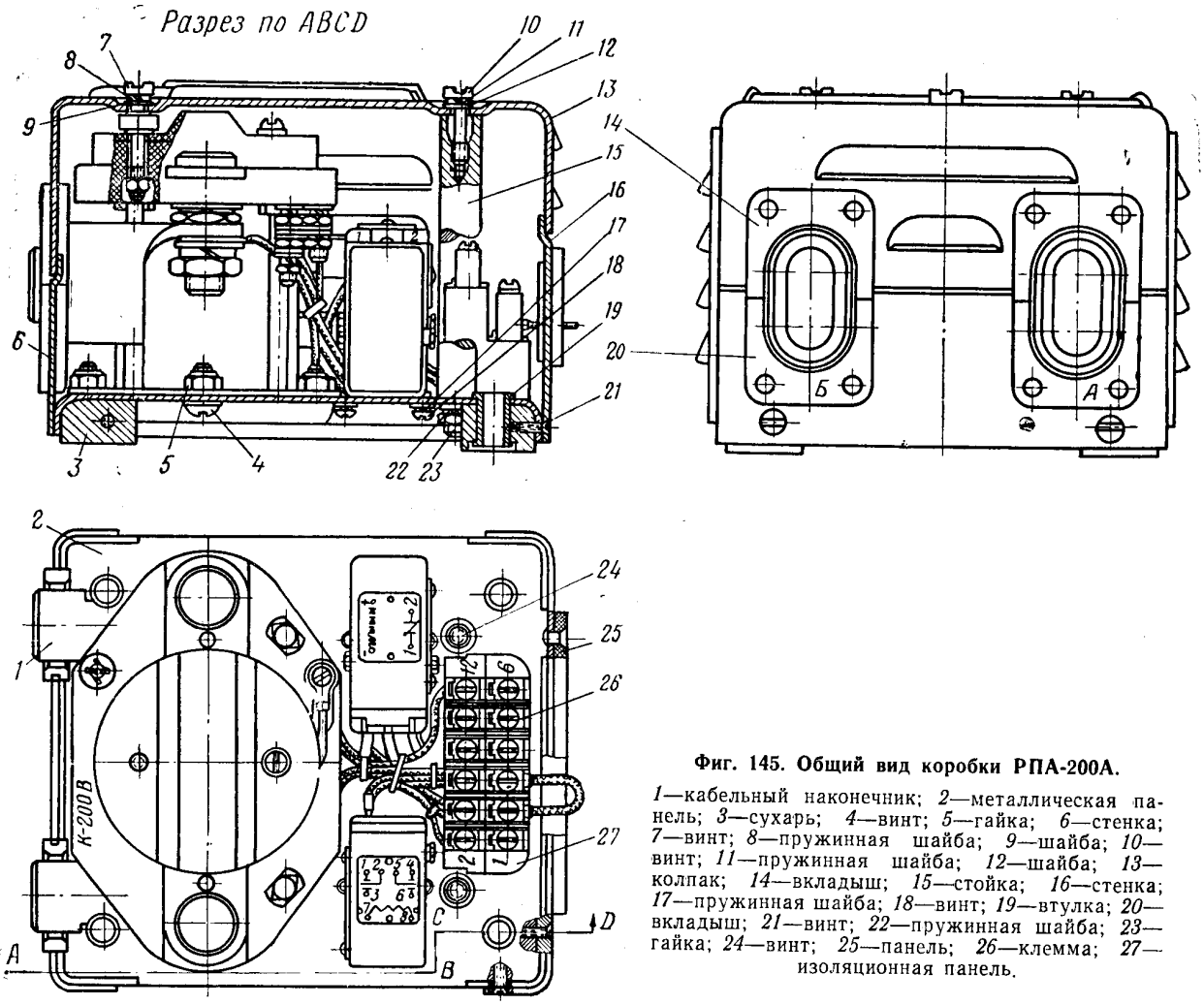
а) четыре сухаря *3,* выполненные из алюминиевого сплава. Сухари имеют по два резьбовых отверстия для крепления их к панели винтами *21* и по одному сквозному отверстию. Через сквозное отверстие проходит втулка *19* с буртиком, которая развальцовывается на панели. Сухари служат для более жесткого крепления коробки на объекте;

б) стойки *15* изготовлены из дуралюмина. С одной стороны каждая стойка имеет резьбовое отверстие, а с другой — внешнюю резьбу. Стойки крепятся к панели гайкой *23* и шайбой *22.* Стойки служат для крепления колпака;

в) силовой контактор К-200В, который монтируется на панели с помощью четырех винтов *4* и гаек *5;*

г) переключающее реле РП-2А, которое крепится к панели двумя винтами *18* с шайбами *17;*

д) поляризованное отключающее реле РПП-А, укрепленное винтами *24* и шайбами (шайбы на фиг. 145 не показаны).



Фиг. 145. Общий вид коробки РПА-200А.

1—кабельный наконечник; *2*—металлическая панель; *3*—сухарь; *4*—винт; *5*—гайка; *6*—стенка; *7*—винт; *8*—пружинная шайба; *9*—шайба; *10*—винт; *11*—пружинная шайба; *12*—шайба; *13*—колпак; *14*—вкладыш; *15*—стойка; *16*—стенка; *17*—пружинная шайба; *18*—винт; *19*—втулка; *20*—вкладыш; *21*—винт; *22*—пружинная шайба; *23*—гайка; *24*—винт; *25*—панель; *26*—клемма; *27*—изоляционная панель.

Изоляционная панель *27* изготовлена из пластмассы. На панели смонтированы клеммы *26* с кабельными наконечниками. К кабельным наконечникам подсоединяются провода, идущие от контактов и обмоток реле и контактора. Клеммы служат для подсоединения коробки в электросеть самолета.

Колпак *13* отштампован из листового алюминия. С одной стороны колпак имеет два выреза, в которые входят пластмассовые вкладыши *14.* Вкладыши крепятся к колпаку заклепками и служат для предохранения от замыкания на колпак кабельных

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

наконечников *1* силовых проводов, идущих от контактора К-200В.

Сверху к колпаку приклепан фирменный ярлык. Крепится колпак к стойкам *15* двумя винтами *10* с шайбами *12* и *11* и к контактору К-200В винтом *7* с шайбами *8* и *9*.

Правая *16* и левая *6* стенки отштампованы из дуралюмина. Левая стенка *6* имеет два выреза, в которые входят пластмассовые вкладыши *20*. Вкладыши крепятся к стенке заклепками и служат для предохранения от замыкания кабельных наконечников *1* силовых проводов, идущих от контактора К-200В. Правая стенка *16* имеет продольное окно, которое закрывается панелью *25* из пластмассы. Панель *25* имеет продольные вырезы для выхода выводов, соединяющих коробку с объектом. Правая и левая стенки крепятся к металлической панели *2* винтами *21*.

5. РАБОТА СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ БОРТОВОЙ СЕТИ И ПОДЗАРЯДКИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Система питания и подзарядки аккумуляторной батареи представляет собой независимую от системы запуска электрическую схему. С повышением числа оборотов двигателя увеличивается напряжение на клеммах генератора. Как только число оборотов генератора достигает начальных оборотов (n=4000 об/мин, а по оборотам двигателя n=5300 об/мин), напряжение на клеммах генератора достигает 28,5 *в* и будет поддерживаться регулятором напряжения Р-25А независимо от дальнейшего увеличения числа оборотов и изменения нагрузки. При числе оборотов ниже начальных генератор работает с коротким шунтом.

Первоначально аккумуляторная батарея заряжается на зарядной станции согласно инструкциям, прикладываемым к каждой батарее. Для подзарядки аккумуляторной батареи на самолете необходимо перед запуском двигателя выключатель генератора поставить в положение «Включено». После запуска с увеличением числа оборотов будет увеличиваться напряжение на клеммах генератора. Как только напряжение на клеммах генератора превысит напряжение аккумуляторной батареи, включится силовой контактор дифференциального минимального реле.

Через замкнувшиеся контакты силового контактора «плюс» генератора соединится с плюсом аккумуляторной батареи и замкнет цепь на подзарядку аккумуляторной батареи. «Минус» аккумуляторной батареи непосредственно соединен с «минусом» генератора. При остановке двигателя или снижении числа оборотов генератора ниже начальных напряжение на клеммах генератора начнет уменьшаться. Как только напряжение на клеммах генератора будет меньше напряжения аккумуляторной батареи, от нее по сериесной обмотке командного реле потечет ток обратного направления, уменьшая в обмотке реле силу магнитного притяжения до величины, при которой возвратная пружина разомкнет его контакты. А так как обмотка силового контактора получает питание через контакты командного реле, то силовой контактор выключится и разорвет цепь подзарядки аккумуляторной батареи и питания бортовой сети.

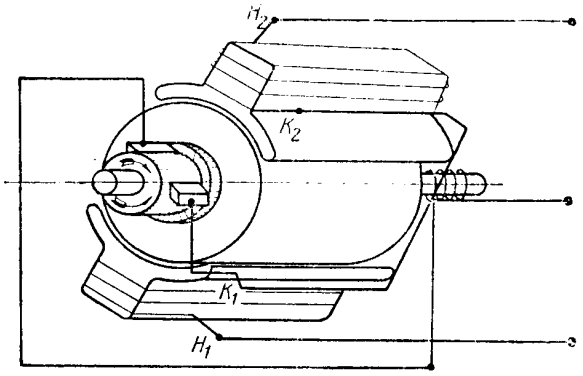
В. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ФОРСАЖА

В электрическую систему форсажа входят следующие агрегаты, описание которых приведено ниже.

1. ЭЛЕКТРОМЕХАНИЗМ МГ-2

Электромеханизм МГ-2 служит для дистанционного управления форсажем и состоит из следующих узлов: электродвигателя Д-125В, двухступенчатого редуктора планетарного типа, контактного устройства, фрикционной муфты, смонтированной внутри выходной шестерни, и штепсельного разъема ШР20 ПК3Ш6.

Электродвигатель Д-125В (фиг. 146) представляет собой двухполюсную машину постоян-



Фиг. 146. Схема электродвигателя Д-125В электромеханизма МГ-2.

ного тока, с сериесным возбуждением закрытого типа, на шарикоподшипниках, с фланцевым креплением.

Двигатель Д-125В выполнен реверсивным. Реверсирование осуществляется за счет изменения направления магнитного потока. Для этого в двигателе имеются две самостоятельные обмотки возбуждения, включаемые раздельно в зависимости от направления вращения.

Направление тока в обмотке якоря не меняется. Переключение с одной обмотки возбуждения на другую при реверсировании осуществляется реле МР-2.

Электродвигатель снабжен тормозной электромагнитной муфтой, служащей для сокращения выбега якоря после отключения электродвигателя от сети. Катушка электромагнитной муфты включена последовательно в цепь якоря электродвигателя.

Из электродвигателя выведено три провода: один общий «минус» и два «плюс», подключающиеся раздельно в зависимости от направления вращения. Суппорт электродвигателя выполнен из текстолитовой панели, к которой приклепаны штампованные латунные обоймы щеткодержателей.

В электродвигателе применяются щетки марки М-6.

Редуктор—двухступенчатый, планетарного типа служит для увеличения крутящего момента и уменьшения на выходном валу электромеханизма числа оборотов, передаваемых с вала электродвигателя.

Редуктор имеет передаточное отношение 1 : 1365 и состоит из двух пар шестерен.

На эксцентриковом валике *1* (фиг. 147) на подшипнике расположена двойная сателлитная ше-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

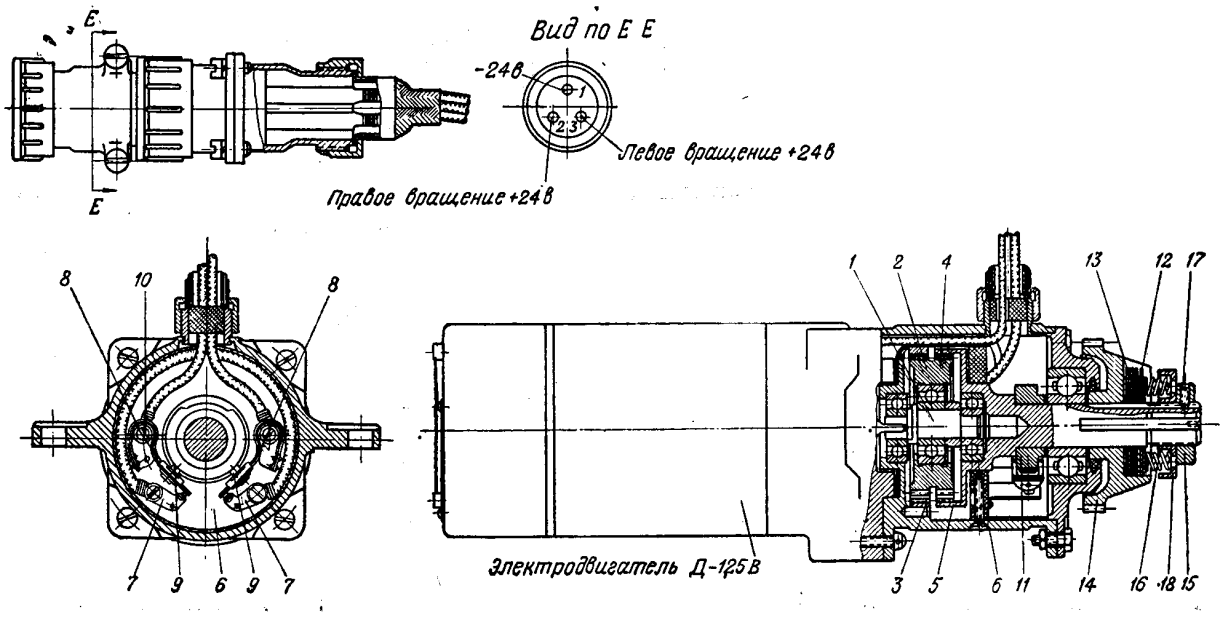
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

стерня. Шестерня *2* (большего диаметра) находится в зацеплении с неподвижной шестерней *3*, закрепленной в корпусе редуктора, а шестерня *4* (меньшего диаметра) сцепляется с ведомой колокольной шестерней *5*.

Контактное устройство служит для ограничения угла поворота выходного вала в необходимых пределах. На изоляционной контактной панели *6* размещены стойки неподвижных контактов *7* и подвижных контактов *8*.

Крутящий момент с выходного вала электромеханизма через фрикционные диски за счет сил трения передается шестерне *14*, свободно сидящей на выходном валу. Если нагрузочный момент на шестерне превысит момент пробуксовки муфты, шестерня останется неподвижной, а выходной вал будет вращаться до момента отключения механизма.

Электромеханизм МГ-2 крепится на шпильках корпуса коробки масляных насосов двигателя.



Фиг. 147. Конструкция электромеханизма МГ-2.

1—эксцентриковый валик; *2*—шестерня большего диаметра; *3*—неподвижная шестерня; *4*—шестерня меньшего диаметра; *5*—ведомая колокольная (выходная) шестерня; *6*—контактная панель; *7*—неподвижные контакты; *8*—подвижные контакты; *9*—стальные зубья; *10*—клеммы; *11*—кулачковая втулка; *12*—диск с внутренними шлицами; *13*—диск с наружными шлицами; *14*—шестерня выходного вала; *15*—гайка; *16*—цилиндрические пружины; *17*—винт; *18*—обойма.

Подвижные контакты укреплены на эластичных пластинчатых пружинах с медными токоведущими пластинами, прикрепленными к пружинам. Пружины обеспечивают необходимое контактное давление при включении и быстрый разрыв контактов при отключении. На этих же пружинах укреплены стальные зубья *9*, изолированные втулками и шайбами из текстолита во избежание замыкания контактов на корпус. Контактные пружины, а также неподвижные контакты прикреплены к угловым стойкам из фосфористой бронзы.

На этих же стойках помещаются клеммы *10* для закрепления подводящих проводов. На выходной шестерне *5* укреплена кулачковая втулка *11*.

Фрикционная муфта служит для предохранения от возможных механических и электрических перегрузок при эксплуатации электромеханизма МГ-2.

Муфта состоит из набора восьми дисков *12* с внутренними и восьми дисков *13* с наружными шлицами, чередующимися между собой. Шлицы дисков *12* входят в пазы конца выходного вала.

По окружности обоймы *18* равномерно расположены цилиндрические пружины *16;* при поджатии пружин гайкой *15* регулируется величина момента пробуксовки фрикционной муфты. Гайка после окончательной регулировки фрикционной муфты контрится винтом *17*.

Принцип работы МГ-2

Электрокинематическая схема электромеханизма МГ-2 представлена на фиг. 148. Электромеханизм МГ-2 включается в сеть с помощью штепсельного разъема. Пуск и реверсирование механизма осуществляется с помощью реле МР-2. При подключении электромеханизма к сети одновременно включается электромагнитная муфта, которая растормаживает якорь электродвигателя.

Вращение с вала электродвигателя передается на эксцентриковый валик. Последний, вращаясь в шарикоподшипниках, заставляет сателлитную шестерню обкатываться по неподвижной шестерне. Вторая сателлитная шестерня, выполненная за одно целое с первой, обкатываясь по колокольной шестерне, приводит ее во вращение.

С помощью фрикционной муфты крутящий момент передается с вала колокольной шестерни на выходную шестерню. Выходной вал механизма может занимать два крайних положения. Останов механизма производится автоматически с помощью описанного выше контактного устройства.

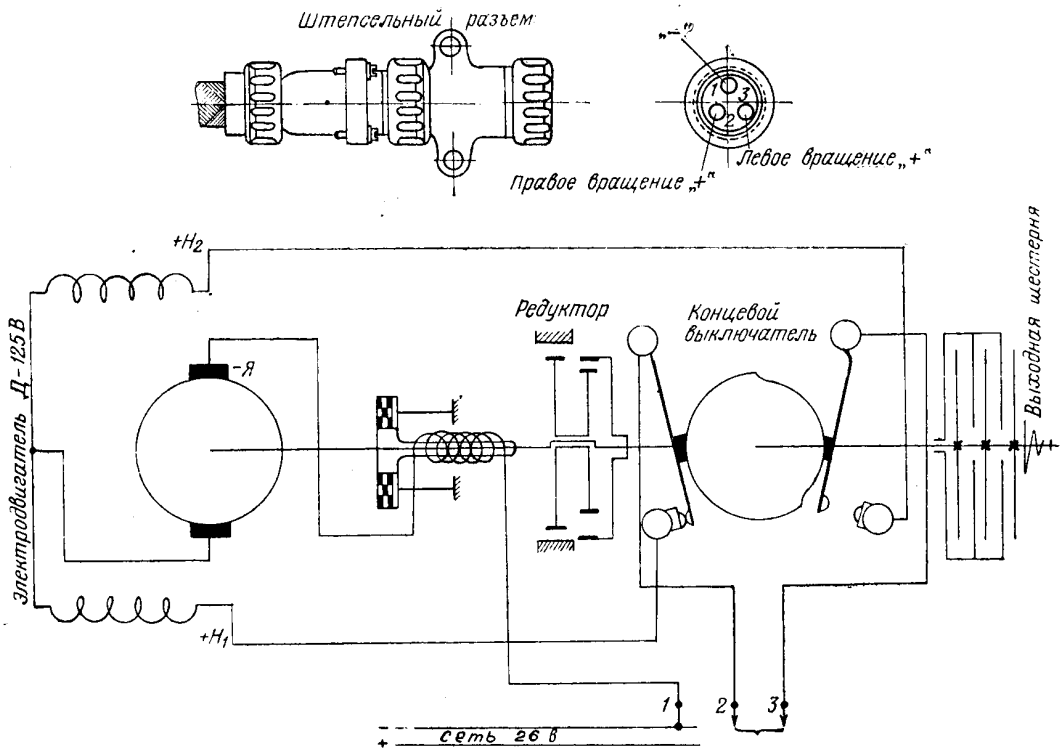
При вращении выходного вала вместе с ним вращается кулачковая втулка. Зубья контактных пружин скользят по кулачку и по достижении наклон-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ного профиля кулачка они опускаются и контакты размыкаются. При движении кулачка в обратном направлении опустившийся зуб поднимается по тому же профилю и замыкает контакты.

Ведущая шестерня *1* установлена в поводке *6*, который вращается в бронзовой втулке *7*, запрессованной в корпусе. Ведущая шестерня с поводком соединена Т-образным болтом *8*.



Фиг. 148. Электрокинематическая схема электромеханизма МГ-2.

Технические данные электромеханизма

Номинальное напряжение	26 *в*
Диапазон рабочего напряжения	23,4—28,6 *в*
Максимальный нагрузочный момент на выходном валу	20 *кгсм*
Сила тока при номинальном напряжении на клеммах электродвигателя и максимальном нагрузочном моменте	не более 7,5 *а*
Угол перекладки выходного вала	$190^{\circ}{}^{+12^{\circ}}_{-5^{\circ}}$
Режим работы электромеханизма	повторно-кратковременный, состоит из 20 циклов, затем полное охлаждение

Под циклом понимается поворот выходной шестерни из одного крайнего положения в другое, 10 сек. перерыв.

Примечание. Допускается пятикратное непрерывное включение механизма, после чего — полное охлаждение.

2. РЕДУКТОР

Редуктор электропривода предназначен для передачи крутящего момента от электромеханизма МГ-2 к распределителю топлива АРТ-14А. Степень редукции 2 : 1.

Редуктор состоит из следующих деталей (фиг. 149): ведущей конической шестерни *1* с числом зубьев *13*, ведомой конической шестерни *2* с числом зубьев *26*, дуралюминового корпуса, состоящего из двух половин: верхней *3* и нижней *4*, соединенных между собой болтами *5*, и поводка *6*.

Ведомая шестерня *2* крепится на хвостовике золотникового крана АРТ-14А.

Зазор в зацеплении шестерен регулируется шайбами *9*.

Редуктор крепится на трех шпильках фланца распределителя топлива АРТ-14А.

Поводок редуктора соединяется крестообразной дуралюминовой шайбой *10* с дуралюминовой муфтой *11*, которая имеет шлицевое соединение с выходной шестерней электромеханизма МГ-2.

Осевое перемещение муфты *11* ограничивается стопорным кольцом *12*.

Шлицевое соединение муфты с выходной шестерней электромеханизма служит для установки системы форсажа в исходные положения.

Положение «Закрыто» (форсаж выключен) контролируется совмещением рисок, нанесенных на муфте и фланце МГ-2.

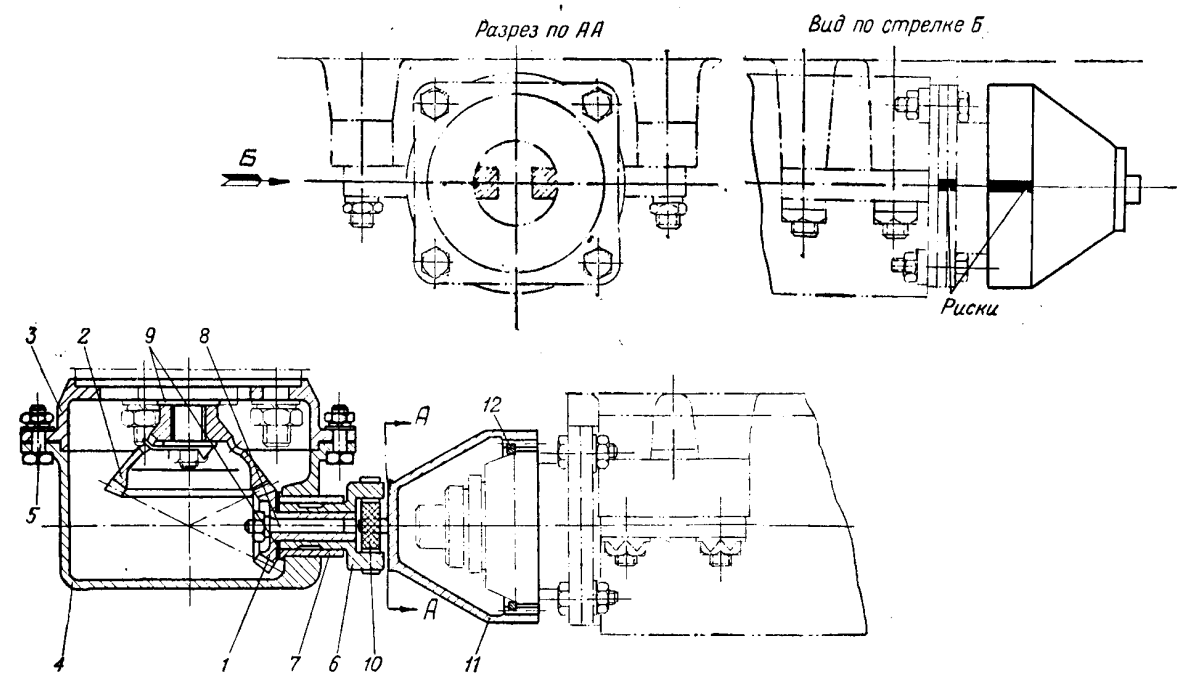
3. ВКЛЮЧАТЕЛЬ ФОРСАЖА

Включатель (фиг. 150) предназначен для включения и выключения зажигания форсажной камеры и гидропривода регулируемого сопла. Диаграмма работы включателя приведена на фиг. 151.

Включатель крепится на заднем фланце корпуса распределителя топлива АРТ-14А. Вал включателя соединен с золотниковым краном АРТ-14А, и при повороте последнего поворачивается на тот же угол. На валу закреплены секторы, которые при повороте валика включают микровыключатели, замыкающие цепи питания пусковой катушки зажигания и соленоида гидроэлектроклапана. Для включения вал включателя должен вращаться по часовой стрелке (если смотреть со стороны АРТ-14А).

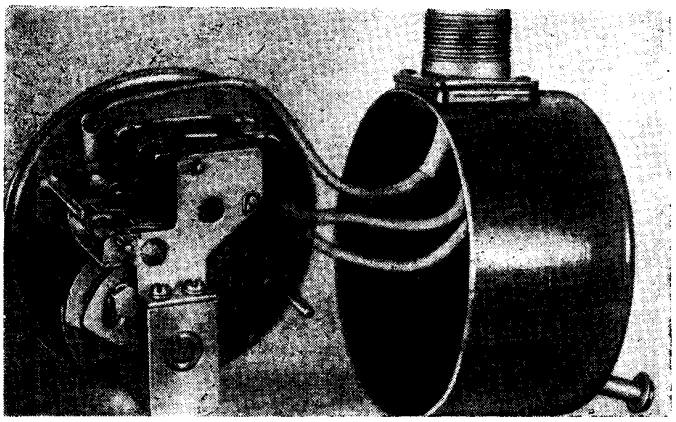
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

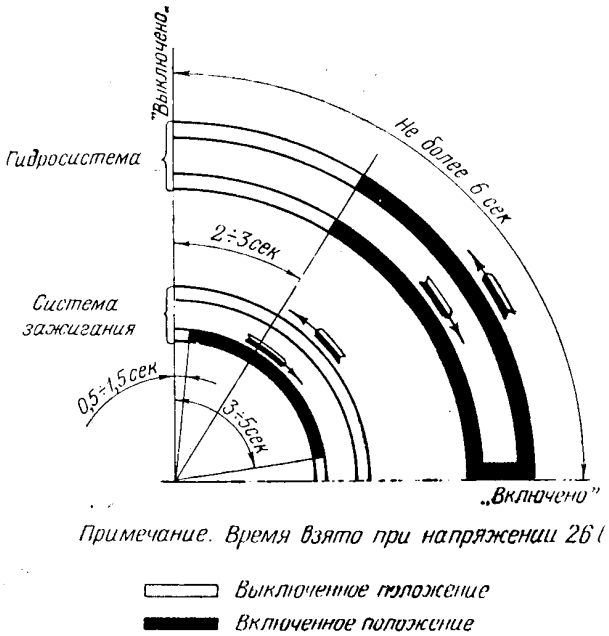


Фиг. 149. Редуктор.

1—ведущая коническая шестерня; *2*—ведомая коническая шестерня; *3*—верхняя часть корпуса; *4*—нижняя часть корпуса; *5*—болт; *6*—поводок; *7*—втулка; *8*—Т-образный болт; *9*—регулировочная шайба; *10*—крестообразная шайба, *11*—муфта; *12*—стопорное кольцо.



Фиг. 150. Общий вид включателя форсажа.



Фиг. 151. Диаграмма работы включателя форсажа.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Основными узлами включателя являются корпус, угольник, вал с секторами, блок микровыключателей с рычагами и крышка (фиг. 152).

Корпус *1* включателя имеет три отверстия для крепления включателя к распределителю топлива АРТ-14А. Во фланце корпуса ввернуты две шпильки *2*, служащие для крепления крышки, а в средней части корпуса запрессована втулка *3*, являющаяся подшипником для вала с секторами.

К корпусу винтами *4* крепится угольник *5*, в котором запрессована втулка *6*, служащая также подшипником для вала с секторами.

Вал *7*, вращающийся во втулках корпуса и угольника, имеет два неподвижных сектора *8* и два подвижных сектора *9*, которые устанавливаются на определенный угол начала включения микровыключателей. Винтами *10* к корпусу и угольнику крепится блок микровыключателей, который состоит из микровыключателя *11* системы зажигания форсажа, микровыключателя *12* системы гидропривода, управляющего регулируемым соплом и рычагами *13*, с помощью которых движение секторов *9* передается на перемещение кнопок микровыключателей *11* и *12*.

Крышка *14* служит для предохранения от механических повреждений и попадания влаги и масла и т. д. на внутреннюю часть включателя. Специальными гайками *15* крышка крепится к шпилькам корпуса. На крышке установлен штепсельный разъем *16*, предназначенный для соединения включателя с агрегатами, управляющими включением и выключением форсажа.

4. ПУСКОВАЯ КАТУШКА КПМ-1А

Пусковая катушка предназначена для преобразования постоянного тока низкого напряжения в импульсный ток высокого напряжения.

Номинальные данные

Напряжение первичной цепи	24 *в*
Сила тока первичной цепи	2 *а*

Напряжение вторичной цепи от КПМ-1А, подводимое к свече, должно обеспечивать бесперебойный разряд между электродами свечи при зазоре 1,8±0,1 *мм* как на земле, так и в условиях полета до высоты 18 000 *м*.

Пусковая катушка КПМ-1А (фиг. 153) состоит из корпуса *1* и крышки *2*, которая крепится к корпусу четырьмя болтами *3*. Внутри корпуса смонтирована индукционная катушка *4* и конденсатор *5*, с внешней стороны корпуса привернут четырьмя винтами *6* штепсельный разъем ШР16У2ЭШ5 *7* и к противоположной стенке приклепан штуцер *8* экранировки электропровода высокого напряжения, идущего на свечу форсажной камеры.

Внутри катушки *4* находится сердечник. На двух шпильках *9* корпуса катушки привернута медная пластина *10*, в которую ввернут неподвижный контакт прерывателя *11*. Неподвижным контактом регулируют зазор между контактами прерывателя. Для просмотра контакта в корпусе имеется отверстие, закрываемое защелкой *12*.

Корпус пусковой катушки имеет четыре отверстия *а* для крепления катушки на самолете.

Электрическая схема катушки показана на фиг. 154.

5. СВЕЧА СД-92

Свеча предназначена для воспламенения топлива в форсажной камере. Центральный электрод свечи выполнен в виде стержня, заключенного в керамический изолятор. Боковые электроды свечи выполнены за одно целое с корпусом свечи.

Корпус и центральный электрод свечи выполнены из жаростойкой стали. Искровой промежуток равен 1,8±0,1 *мм*. Свеча закреплена в центре днища внутреннего конуса форсажной камеры (фиг. 155). Подвод напряжения к свече от катушки зажигания КПМ-1А осуществляется высоковольтным экранированным проводом через экранированный угольник УЭ-09-5Т-4, экран Э55-А, по металлическому стержню проходного керамического изолятора ИП-02, расположенного в обтекателе форсажной камеры, и через металлические стержни проходных керамических изоляторов ИП-01, расположенных во внутреннем конусе форсажной камеры.

Металлические стержни керамических изоляторов ИП-01 соединены токопроводящей шиной, выполненной из жаростойкой стали.

6. МИКРОВЫКЛЮЧАТЕЛИ КВ-6 И КВ-6А

В качестве микровыключателя включения форсажа *55*, установленного на специальном упоре рычага управления двигателем, применяется микровыключатель типа КВ-6А и в качестве микровыключателя *56*, сблокированного с тягой рычага управления двигателем, для выключения форсажа применяется микровыключатель типа КВ-6 (см. фиг. 113).

Микровыключатели КВ-6 и КВ-6А (фиг. 156) отличаются друг от друга расположением клемм для присоединения внешней цепи.

У микровыключателя КВ-6 клеммы для присоединения внешней цепи проходят через крышку, а у микровыключателей КВ-6А клеммы для присоединения внешней цепи проходят через боковые стенки корпуса и крышки, что позволяет применять их для пакетного крепления.

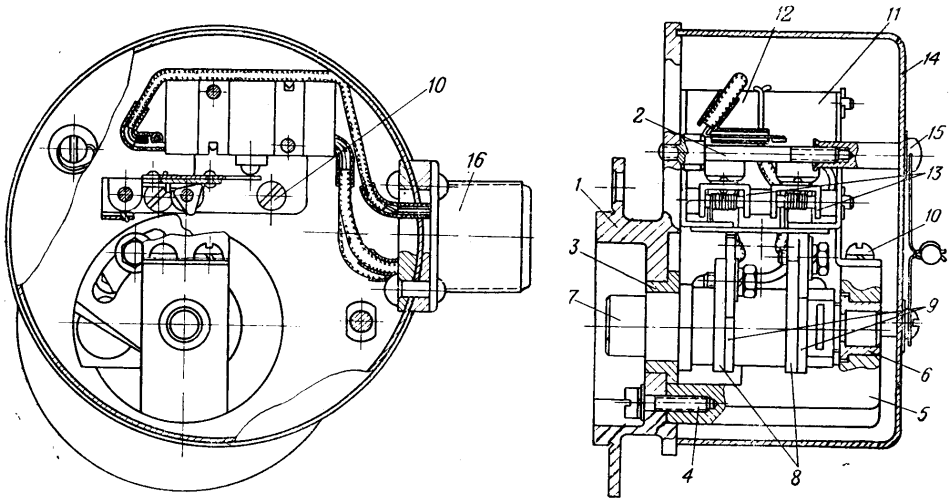
Контактная система и все остальные детали микровыключателя собраны в пластмассовом корпусе *10*. В пазы корпуса устанавливаются неподвижные серебряные контакты *1*, жестко связанные с латунными клеммами *11*, служащими для присоединения проводов внешней цепи. Контактная пружина *3*, выполненная из бериллиевой бронзы, имеет два лепестка, один конец которых снабжен фиксирующими усиками. На концах пружины укреплены двусторонние серебряные контакты *2*. В пластмассовой кнопке *4* на бакелитовом лаке укреплена лирообразная пружина *9* и направляющая кнопки *12*, на которую надевается возвратная пружина *5*. Микровыключатель закрывается пластмассовой крышкой *8*, скрепляемой с корпусом посредством пружинного замка *7*.

Лепестки контактной пружины упираются своими концами в лирообразную пружину, которая, нажимая на торцовые поверхности лепестков, отгибает их и выводит из плоскости контактной пружины, благодаря этому контакты пружины прижимаются к неподвижным контактам.

При нажатии на кнопку лирообразная пружина сжимается под действием усилий, развиваемых лепестками контактной пружины, причем наибольшее сжатие имеет место в момент, когда лепестки распо-

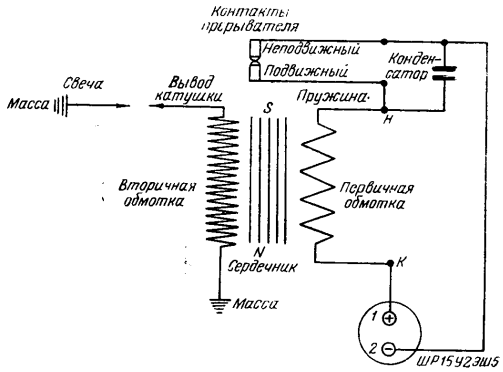
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

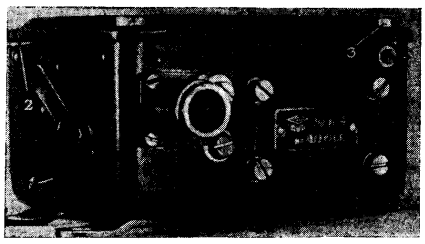


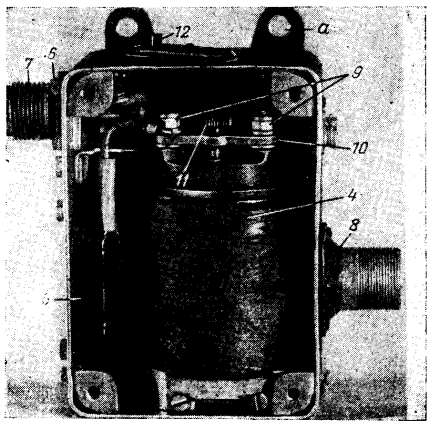
Фиг. 152. Конструкция включателя форсажа.

1—корпус; *2*—шпилька; *3*—втулка; *4*—винт; *5*—угольник; *6*—втулка; *7*—вал; *8*—неподвижные секторы; *9*—подвижные секторы; *10*—винт; *11*—микровыключатель КВ-6А системы гидропривода; *12*—микровыключатель КВ-6А системы зажигания; *13*—рычаги; *14*—крышка; *15*—специальная гайка; *16*—штепсельный разъем.



Фиг. 154. Электрическая схема катушки КПМ-1А.



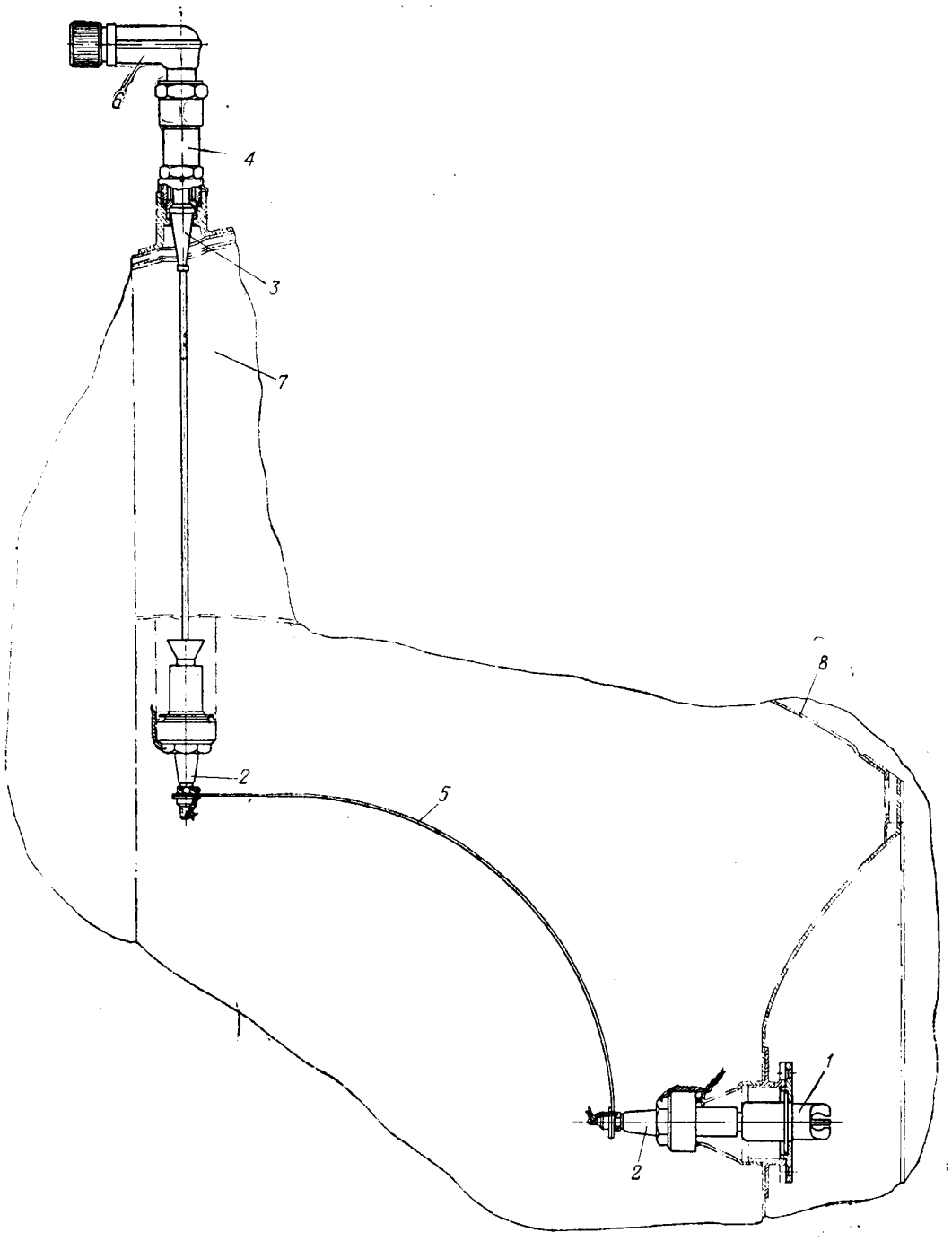


Фиг. 153. Пусковая катушка КПМ-1А.

1—корпус; *2*—крышка; *3*—болт; *4*—индукционная катушка; *5*—конденсатор; *6*—винт; *7*—штепсельный разъем; *8*—штуцер экранировки электропривода к свече; *9*—шпилька корпуса; *10*—медная пластина; *11*—неподвижный контакт прерывателя; *12*—защелка; *а*—отверстие для крепления катушки на самолете.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



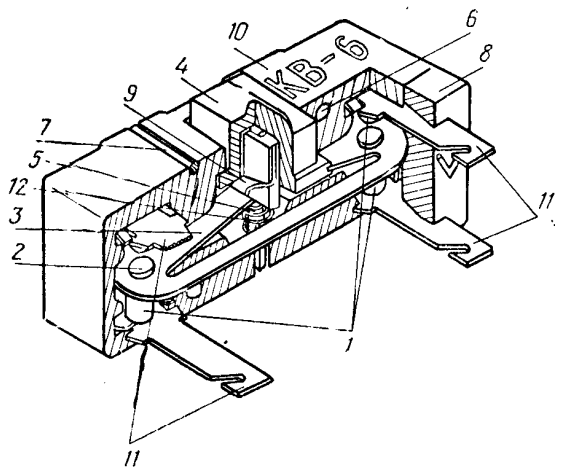
Фиг. 155. Конструкция системы зажигания в форсажной камере.

1—запальная свеча СД-92; *2*—проходной изолятор ИП-01; *3*—проходной изолятор ИП-02; *4*—экран Э-55А; *5*—токопроводящая шина; *6*—угольник экранировки УЭ-09-5Т-4; *7*—обтекатель; *8*—внутренний конус.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

лагаются в плоскости контактной пружины. Как только лепестки пружины совместно с лирообразной пружиной перейдут за ее плоскость, лирообразная пружина отгибает лепестки в другую сторону, вследствие чего контактная пружина практически мгновенно перебрасывается в сторону противоположной пары контактов.



Фиг. 156. Микровыключатели КВ-6 и КВ-6А.

1—неподвижные серебряные контакты; *2*—двусторонние контакты; *3*—контактная пружина; *4*—кнопка; *5*—возвратная пружина; *6*—отверстия для крепления микровыключателя на самолете; *7*—пружинный замок; *8*—крышка; *9*—лирообразная пружина; *10*—пластмассовый корпус; *11*—латунные клеммы; *12*—направляющая кнопки.

Возврат нажимной кнопки и контактной пружины в исходное положение осуществляется возвратной цилиндрической пружиной.

Крепление микровыключателей на самолете осуществляется при помощи винтов через отверстия *6*.

7. БЛОКИРОВОЧНОЕ РЕЛЕ

В качестве блокировочного реле *62* (см. фиг. 113) применяется реле РТ-40, которое служит для автоматического отключения форсажа при срабатывании системы блокировки.

Конструкция реле РТ-40 приведена в разд. А настоящей главы.

8. РЕЛЕ МР-2

В качестве реле реверса электромеханизма МГ-2 и подкачивающего насоса топливных баков применяется реле МР-2, которое устанавливается на самолете. Питание реле МР-2 производится от бортовой сети самолета.

Технические данные

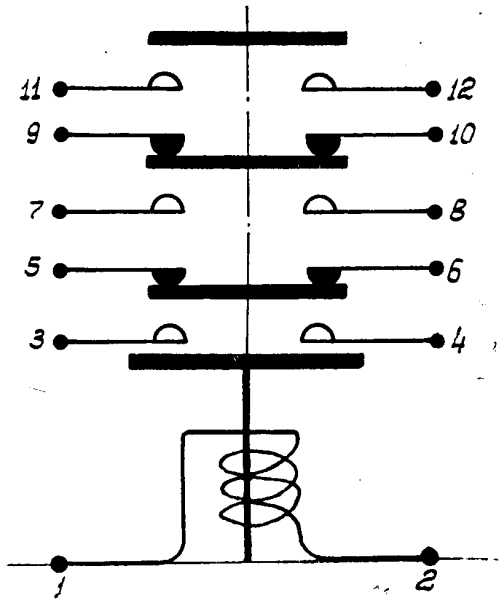
1. Условия работы реле:	
а) температура окружающей среды	от —60° С до +50° С
б) относительная влажность окружающей среды	до 98 %
в) высота над уровнем моря	до 20 000 *м*
г) вибрация мест крепления	частота 20—80 *гц* при ускорении до 4g
д) кратковременная тряска	Частота 60—100 ударов в минуту при ускорении до 4 g
е) инерционная перегрузка	до 15g
2. Напряжение питания	27 *в* ±10%
3. Допустимая нагрузка:	
а) на основные контакты при омической нагрузке	15 *а*
б) на основные контакты при индуктивной нагрузке ($\frac{L}{R}$=0,02 сек.)	10 *а*

Примечание. При работе реле в цепях, где ток нагрузки в пределах 0,15—3 *а*, каждая такая цепь для надежности должна присоединяться к двум парам контактных стоек реле, соединенным параллельно.

4. Напряжение включения при температуре окружающей среды +20° С в нагретом состоянии	не более 18 *в*
5. Напряжение отключения при температуре окружающей среды +20° С в нагретом состоянии	не более 4 *в*
6. Межконтактный зазор в обесточенном реле	не более 1,5 *мм*
7. Контактное давление	45—80 *г*
8. Магнитный зазор (величина хода подвижного сердечника)	2,2±0,1 *мм*
9. Обмоточные данные катушки реле:	
а) марка провода	ПЭЛ
б) диаметр провода	0,23 *мм*
в) число витков	3250
г) сопротивление при температуре +20°С	86,35±8,65 *ом*
д) вес провода	80 *г*
10. Режим работы	продолжительный
11. Падение напряжения на контактах:	
а) двух основных контактных стоек, замкнутых через контактную планку при токе нагрузки 15 *а*	не более 240 *мв*
12. Срок службы (ресурс)	10 000 включений и выключений
13. Вес реле	300 *г*

Принцип действия

Принципиальная схема реле МР-2 показана на фиг. 157.



Фиг. 157. Принципиальная электрическая схема реле МР-2.

При включении катушки МР-2 в сеть в магнитном контуре реле наводится магнитный поток, который,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

взаимодействуя с подвижным сердечником, притягивает его к полюсу на величину магнитного зазора.

Подвижной сердечник своим движением приводит в действие подвижную систему реле—передвигает обойму с контактными планками, из которых две размыкают контакты двух пар неподвижных контактных стоек и теми же контактными планками, а также третьей планкой замыкают три другие пары неподвижных контактных стоек панели.

После замыкания контактов контактных планок с контактами неподвижных стоек панели происходит сжатие буферных пружин в обойме, давлением которых и обеспечивается контактное давление между замкнутыми парами контактов.

К концу хода подвижного сердечника (что соответствует максимальному натяжению возвратных пружин) сжатие буферных пружин в обойме прекращается и контактное давление достигает наибольшего значения.

Действие подвижной системы реле МР-2 при отключении питания электромагнита протекает в обратном порядке, т. е. усилие возвратных пружин реле сообщает обойме обратное движение, при котором происходит разжатие буферных пружин — снятие контактного давления, а затем размыкание контактов и восстановление контактных зазоров между разомкнутыми контактами. К концу движения обоймы восстанавливаются величины магнитного зазора, контактных зазоров и первоначальное натяжение возвратных пружин реле.

Описание конструкции

Реле состоит из следующих основных узлов и деталей (фиг. 158): узла корпуса электромагнита *1*; подвижной системы реле *2*; контактной панели *3*; упора-замка *4*; деталей, осуществляющих связь узлов и деталей; колпака реле *5*.

В узел корпуса электромагнита (фиг. 159) входят следующие детали и промежуточные узлы: корпус *1*, стойка *2*, стойка *3*, катушка *4*, направляющая втулка *5*.

Корпус *1* одновременно является корпусом реле и магнитопроводом и выполнен в форме прямоугольного параллелепипеда со сквозной цилиндрической расточкой под катушку *4* реле. Корпус по верхним ребрам имеет две продольные выемки (углубления) под возвратные пружины реле. Для скрепления корпуса со стойками на корпусе имеются восемь шипов. С одного конца корпуса на нижней стороне имеются два окна для выводов концов обмотки.

Стойка *2* объединяет следующие детали: стальную штампованную стойку с прямоугольным окном и двумя опорными лапками, цилиндрический неподвижный полюс *6* с хвостовиком; шайбу *7*, предназначенную для центрирования стойки с корпусом, а также для связи магнитной цепи между корпусом и неподвижным полюсом *6*; стальной держатель *8*. Детали узла скрепляются хвостовой частью неподвижного полюса, конец которого расклепывается в углублении торца держателя.

Стойка *3* объединяет в себе стальную штампованную стойку, которая в отличие от стойки *2* имеет два ушка с отверстиями для крепления возвратных пружин реле и круглое окно под направляющую втулку *5*; шайбу *9* с окном и радиальным пазом; стальной держатель *10* с хвостовиком. Шайба *9*, так же как и шайба *7*, является звеном в магнитной цепи электромагнита. Детали узла скрепляются между собой хвостовиком держателя *10* и заклепкой *11*.

В полости корпуса *1* между стойками *2* и *3* установлена цилиндрическая катушка *4*. Обмотка катушки (см. обмоточные данные в п. 9 стр. 150) намотана на пластмассовый каркас *12*. Каркас имеет сквозное отверстие для прохода направляющей втулки *5*. На торце каркаса со стороны выхода выводов катушки имеется радиальный выступ, который, сопрягаясь с пазом шайбы *9*, исключает произвольное проворачивание катушки в корпусе.

Центрирование катушки в корпусе обеспечивается направляющей латунной втулкой *5*, надетой одним концом на полюс *6*, а другим концом опирающейся на стенки круглого окна в стойке *3*.

Собранные в корпусе детали и промежуточные узлы скрепляются в общем узле шипами корпуса, отгибаемыми на наружные плоскости стоек *2* и *3*. Все детали магнитопровода данного узла, т. е. корпус *1*, шайбы *7* и *9*, а также неподвижный полюс *6* изготовлены из электротехнической стали.

В подвижную систему реле (фиг. 160) входят следующие детали и промежуточные узлы: подвижной сердечник *1*, рычаг *2*, обойма *3*, рычаг *4* и возвратные пружины *6* (см. фиг. 158).

Сердечник *1* изготовлен из электротехнической стали и имеет форму цилиндра с резьбовым хвостовиком. Для удобства регулировки реле на торце резьбового хвостовика сердечника имеется шлиц. Резьбовой хвостовик сердечника служит для соединения сердечника с цапфой-гайкой *6* и установки обоймы *3* в определенное положение относительно контактных стоек на панели, т. е. для установки контактных зазоров между контактными планками и контактными стойками.

Рычаг *2* предназначен для передачи поступательного движения от перемещения сердечника *1* на обойму *3* при подаче питания на катушку, а также для возврата сердечника в исходное положение под действием возвратных пружин при обесточенной катушке.

Рычаг *2* состоит из двух стальных штампованных рычагов *5*, бронзовой цапфы-гайки *6*, латунной цилиндрической распорки *7*, предназначенной для скрепления деталей узла, и латунной оси *8*, соединяющей шарнирно рычаг с планками *13* обоймы *3*.

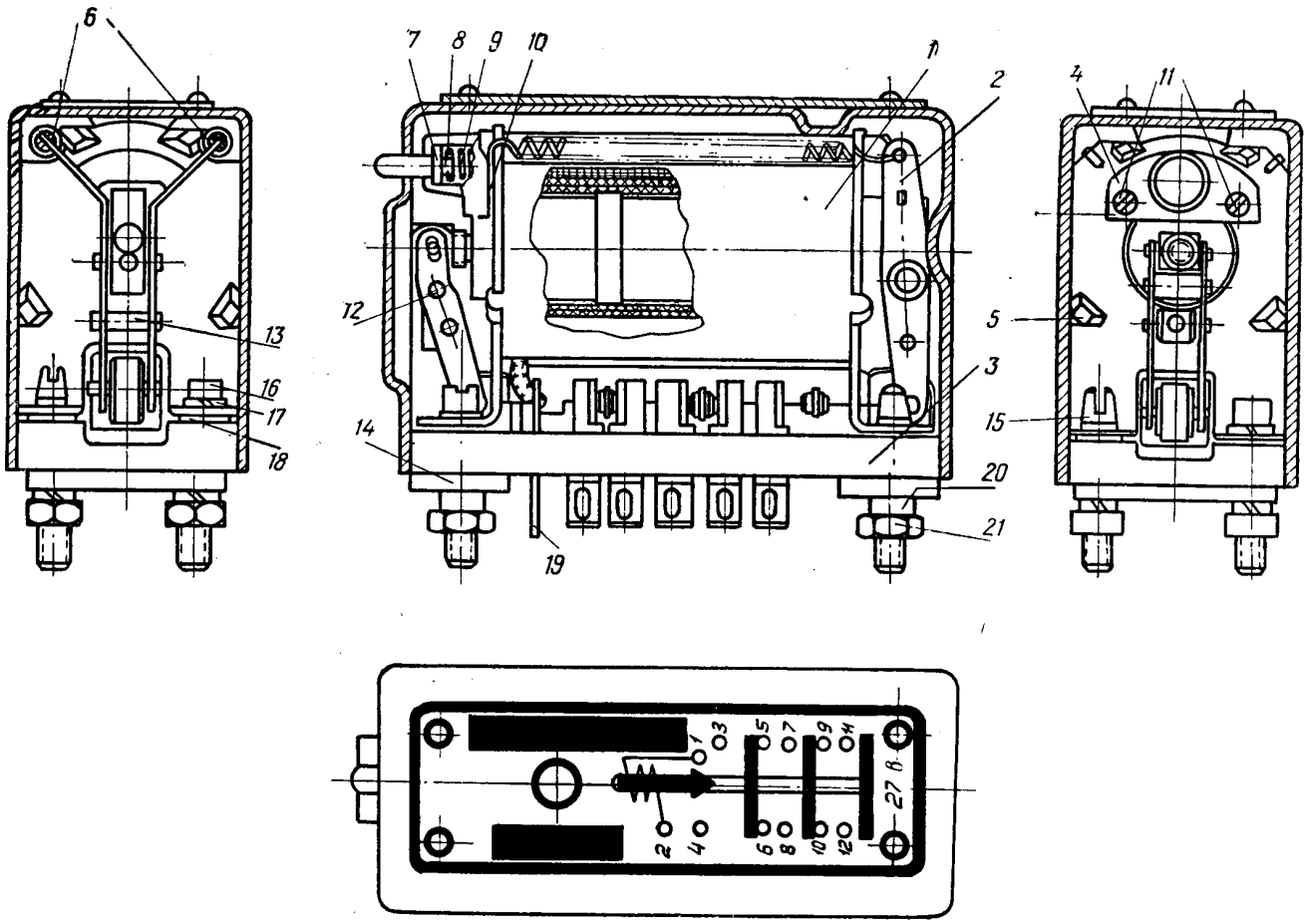
Рычаг *4* служит для передачи поступательного движения на обойму *3* при сжатии возвратных пружин и для растяжения пружин при втягивании подвижного сердечника.

Рычаг *4* состоит из двух стальных штампованных изогнутых рычагов *9*, штампованной дугообразной стальной распорки *10*, распорки *11* и оси *12*. На отогнутых концах рычагов *9* имеются отверстия для крепления в них ушков возвратных пружин реле. Детали в узле соединяются и закрепляются расклепкой концов распорок *10* и *11*.

В обойму *3* входят следующие детали: две пластмассовые планки *13*, составляющие остов обоймы; контактные планки *14*; опорные пластмассовые шайбы *15*; буферные пружины *16*, служащие для создания контактного давления при замыкании контактов и установки контактных планок *14* в исходное положение после размыкания контактов; две

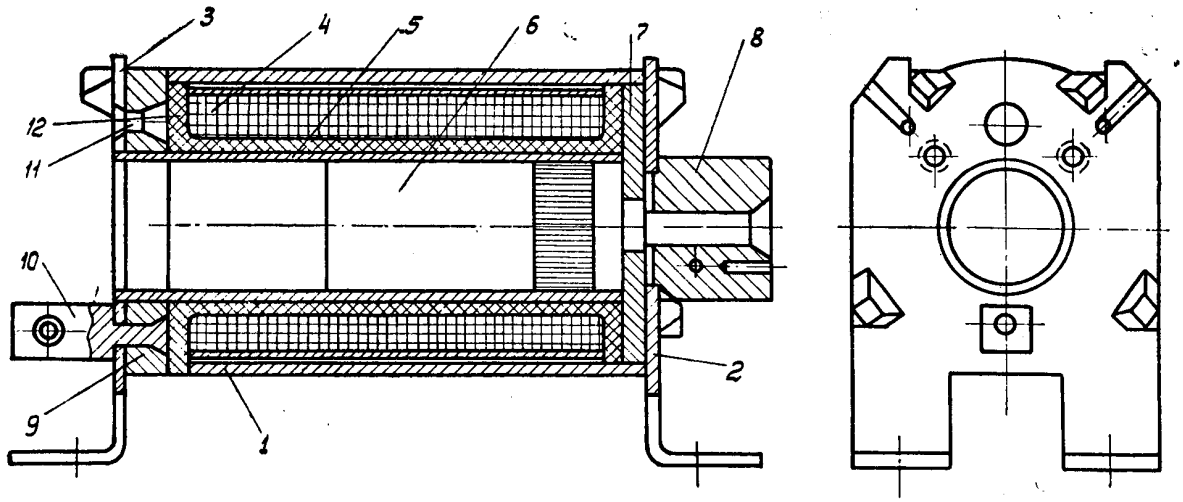
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 158. Конструкция реле МР-2.

1—узел корпуса электромагнита; *2*—подвижная система реле; *3*—контактная панель; *4*—упор-замок (узел); *5*—колпак реле; *6*—возвратные пружины; *7*—упор-замок; *8*—штифт; *9*—пружина; *10*—дистанционная прокладка; *11*—винт; *12*—ось; *13*—ось; *14*—шайба-подкладка; *15*—фиксирующий винт; *16*—стяжной винт; *17*—пружинная шайба; *18*—выравнивающие шайбы; *19*—контактная стойка; *20*—пружинная шайба; *21*—гайка.



Фиг. 159. Корпус электромагнита реле МР-2.

1—корпус; *2* и *3*—стойка (узел); *4*—катушка; *5*—направляющая втулка; *6*—полюс; *7*—шайба; *8*—держатель; *9*—шайба; *10*—держатель; *11*—заклепка; *12*—каркас.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

замковых скобы *17*, изготовленных из ленточной стали и предназначенных для скрепления обоймы.

Пластмассовые планки *13* имеют одинаковую конфигурацию. Планки имеют симметричные полукруглые выемки-гнезда под буферные пружины и опорные шайбы. Гнезда в планках разделены поперечными перегородками, которые ограничивают перемещение шайб и служат опорами для буферных пружин. На концах планок расположены полукруглые выемки под оси *8* и *12* и угловые пазы под концы замковых скоб *17*. С боковых сторон планки имеют прямоугольные пазы для перемещения контактных планок *14*.

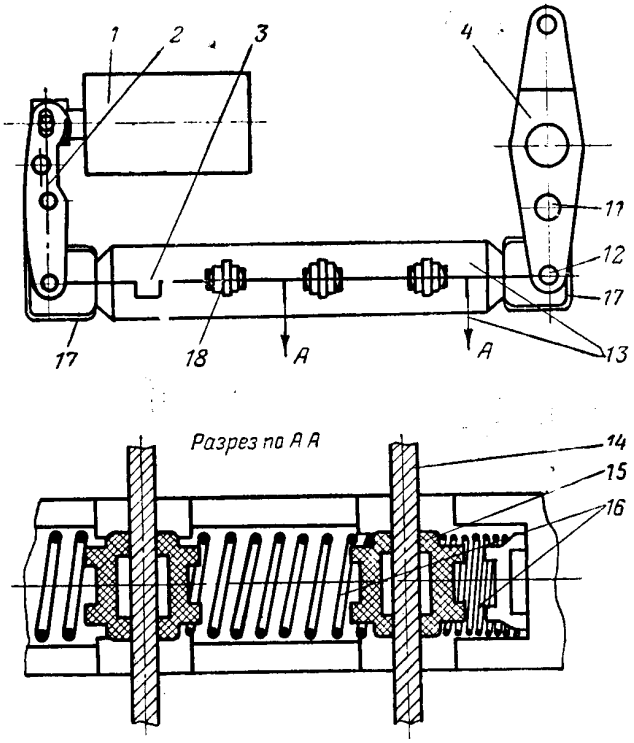
Контактные планки *14* изготовлены из листовой меди. На концах планок, выполненных в форме лопаток, укреплены серебряные контакты-заклепки *18*, которые осуществляют замыкание с контактами неподвижных контактных стоек.

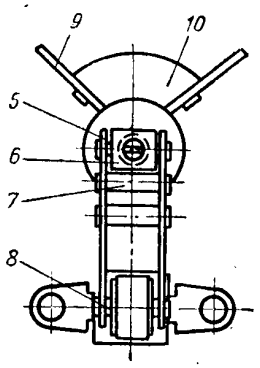
Буферные цилиндрические пружины *16* изготовлены из стальной проволоки и работают на сжатие. Давление буферных пружин на контактные планки передается через опорные пластмассовые шайбы *15*. Шайбы изолируют контактные планки от буферных пружин и центрируют последние в гнездах обоймы своими цилиндрическими выступами.

Обойма реле МР-2 имеет три контактные планки. Возвратные пружины *6* (см. фиг. 158) выполнены из стальной проволоки и работают на растяжение.

На реле устанавливается по две пружины *6*, которые закрепляются на стойке и рычаге *4* (см. фиг. 160).

Контактная панель реле МР-2 (фиг. 161) выполнена из пластмассы в форме прямоугольной пластины с продольным пазом вдоль оси панели. В узлах панели имеются четыре отверстия для установки корпуса электромагнита. Контактные стойки *1*, запрессованные в панель, расположены на ней в два ряда параллельно пазу. Контактная стойка *1* выполнена из квадратной латуни и имеет на одном конце срез с напаянным плоским серебряным контактом *4*, а на другом конце—торцовое гнездо с выемкой для припайки провода внешней цепи.

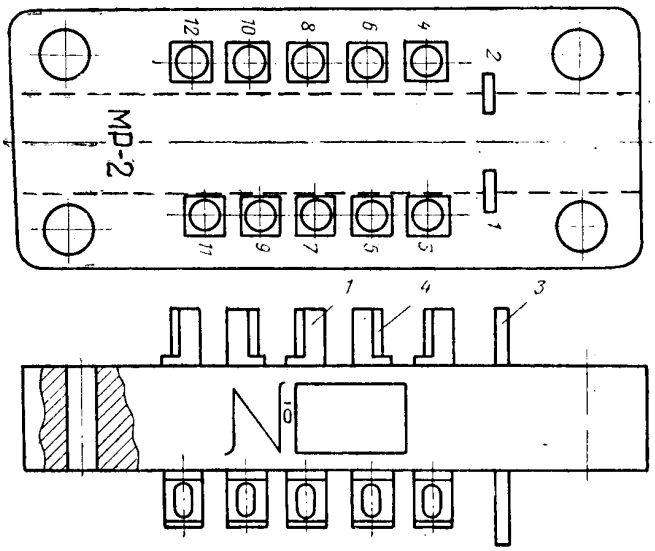




Фиг. 160. Подвижная система реле МР-2.

1—подвижной сердечник; *2*—рычаг (узел); *3*—обойма; *4*—рычаг (узел); *5*—рычаг; *6*—цапфа-гайка; *7*—распорка; *8*—ось; *9*—рычаг; *10*—распорка; *11*—распорка; *12*—ось; *13*—пластмассовая планка; *14*—контактная планка; *15*—пластмассовая шайба; *16*—буферные пружины; *17*—замковая скоба; *18*—контакт-заклепка.

Выводные контактные стойки *3* выполнены также из тонкой листовой бронзы и предназначены для подпайки выводов катушки реле и присоединения проводов цепи управления.



Фиг. 161. Контактная панель реле МР-2.

1—контактная стойка; *3*—выводная контактная стойка; *4*—плоский серебряный контакт.

Для удобства соединения реле с внешней цепью контактные стойки на панели замаркированы цифрами.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Панель реле МР-2 имеет пять пар контактных стоек *1* и одну пару выводных контактных стоек *3*.

В панели реле серебряные контакты трех пар стоек обращены в одну сторону, а контакты двух других пар стоек — в противоположную сторону.

Упор-замок (см. фиг. 158) объединяет следующие детали: собственно упор-замок *7*, штифт *8*, пружину *9*, дистанционные прокладки *10*, винты *11* и пружинные шайбы.

Собственно упор-замок *7*—фигурная деталь из алюминиевого сплава, имеющая сегментную выемку для упора торца подвижного сердечника, гнездо с уступом под штифт и его пружину, а также два отверстия для крепления.

Стальной цилиндрический штифт *8* имеет на средней части венчик для упора пружины *9* и ограничения перемещения в гнезде упора-замка. Пружина *9*—цилиндрической формы, работает на сжатие. Дистанционные прокладки *10* из ленточной стали устанавливаются между торцом упора-замка и стойкой корпуса для регулирования величины хода подвижного сердечника. Собранный упор-замок закрепляется винтами *11* на стойке корпуса электромагнита. Для предотвращения самоотвертывания винтов под их головки устанавливаются пружинные шайбы.

Детали, осуществляющие связь узлов и деталей в реле (см. фиг. 158). Подвижная система реле соединяется с корпусом электромагнита бронзовыми осями *12* и *13*, которые вставляются в отверстия рычагов подвижной системы и держателей и зачеканиваются.

Корпус электромагнита устанавливается на панель после установки подвижной системы реле.

Крепление корпуса электромагнита к панели реле осуществляется с помощью двух стальных шайб *14*, имеющих резьбовые отверстия, двух фиксирующих винтов *15*, двух стяжных винтов *16* и пружинных шайб *17*.

Центричное касание контакторов планок обоймы с контактами стоек панели и исключение качки корпуса на панели достигается с помощью выравнивающих шайб *18*, устанавливаемых под опорные лапки стоек корпуса.

Колпак *5* (см. фиг. 158) отштампован из листового алюминиевого сплава и имеет отверстия под штифт замка и три выступа, два из которых служат для ограничения перемещения колпака, а третий — для свободного перемещения хвостовика сердечника и рычага, соединенного с последним.

На наружной верхней части колпака приклепан фирменный ярлык-схема, соответствующий типу реле.

9. РЕЛЕ РП-2 И РП-3

В качестве блокировочных реле в электросистеме форсажа применяются реле РП-2 и РП-3. Реле РП-2 предназначено для включения в работу реле РТ-40 (поз. *62* на фиг. 113) и для включения аварийного клапана насоса ПН-14А. Реле РП-3 служит для включения в работу реле РП-2 в момент подачи искры на запальную свечу СД-92 форсажной камеры.

Технические данные

Условия применения

Реле РП-2 и РП-3 должны нормально работать в следующих условиях:

1. Температура окружающей среды	от +50 до −60° С
2. Относительная влажность окружающей среды	до 98%
3. Высота над уровнем моря	до 17 000 *м*
4. Вибрация мест крепления	с частотой от 20 до 80 *гц* при ускорении до 6g
5. Кратковременная тряска	при ускорении до 4g с частотой от 60 до 100 ударов в минуту
6. Линейные ускорения	до 8g

Основные технические параметры

1. Номинальное напряжение цепи управления при постоянном токе	27 *в*
2. Напряжение цепи контактов:	
а) при постоянном токе	до 30 *в*
б) при переменном однофазном токе частотой 400 *гц*	до 208 *в*
в) при переменном трехфазном токе частотой до 400 *гц*	до 70 *в* (линейное напряжение)
3. Допускаемая (номинальная) нагрузка на контакты:	
а) постоянный ток омической нагрузки	8 *а*
б) постоянный ток индуктивной нагрузки с постоянной времени τ=0,015 сек.	5 *а*
в) переменный ток при cos φ	не менее 0,5—3 *а*
4. Режим работы	продолжительный
5. Перегрузочная способность	реле выдерживают в нагретом состоянии омическую нагрузку током 10 *а* в течение 5 мин.
6. Максимальный разрываемый ток	контакты реле выдерживают пятикратный разрыв постоянного тока омической нагрузки 30 *а* в наземных условиях и 20 *а* на высоте до 17000 *м*
Продолжительность каждого включения	не более 3 сек.
7. Переходное сопротивление контактов такое, при котором падение напряжения на одну пару контактов при номинальном токе	не более 120 *мв*
8. Ток, потребляемый управляющей обмоткой при температуре 20±5° С:	
у реле РП-2	0,15 *а* ±10%
у реле РП-3	0,14 *а* ±10%
9. Превышение температуры управляющей обмотки над температурой окружающей среды в нормальных условиях при напряжении на обмотке 29 *в* и номинальной нагрузке на контактах	не более 105° С
10. Напряжение включения реле при температуре окружающей среды +20±5° С в нагретом до установившейся температуры состоянии	не более 18 *в*
11. Напряжение отклонения реле при температуре окружающей среды 20±5° С в нагретом до установившейся температуры состоянии	не более 5 *в*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

12. Время срабатывания реле от момента включения обмотки до момента замыкания нормально разомкнутых контактов при напряжении на обмотке 29 *в* . . . не более 0,02 сек.
13. Межконтактный зазор . . . . . не менее 0,65 *мм*
14. Контактное давление . . . . . не менее 40 *г*
15. Магнитный зазор (величина хода якоря) не менее 1,4 *мм*
16. Срок службы . . . . . 10 000 включений и отключений номинальной нагрузки
17. Вес реле РП-2 . . . . . не более 0,07 *кг*
Вес реле РП-3 . . . . . не более 0,1 *кг*

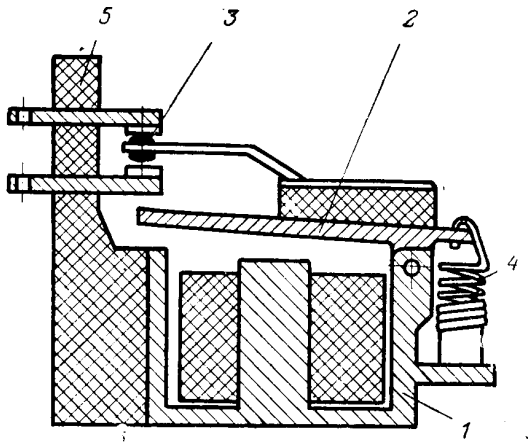
Обмоточные данные катушек

Тип реле	Наименование обмоток	Диаметр провода *мм*	Материал провода	Марка провода	Число витков	Сопротивление при температуре 20° С *ом*
РП-2	Управляющая	0,2	Медь	ПЭЛ	3450	168,7—197,6
РП-3	Пусковая	0,15	Медь	ПЭЛ	340	8,5—10
	Удерживающая	0,14	Медь	ПЭЛ	3300	163—191

Устройство и принцип действия

Реле РП-2 и РП-3 являются одной из разновидностей электромагнитных реле клапанного типа.

Каждый из рассматриваемых типов реле состоит (фиг. 162) из контактной системы и управляющего электромагнита постоянного тока.



Фиг. 162. Кинематическая схема реле РП-2.

1—корпус электромагнита; *2*—якорь; *3*—подвижной контакт; *4*—возвратная пружина; *5*—панель.

Управление контактной системой осуществляется посредством механического соединения подвижного якоря электромагнита с подвижными контактами контактной системы (контакты закреплены на якоре).

Якорь представляет собой рычаг, ось которого (цилиндрический шарнир) укреплена в ушке остова.

Для улучшения условий работы контактов механическое соединение их с якорем осуществлено через упругие пластины.

Во взаимно противоположных направлениях на якорь действует электромагнитное усилие и усилие возвратной пружины.

Таким образом, при обесточенном электромагните якорь занимает одно крайнее положение, а при подаче напряжения 18 — 30 *в*, вследствие превышения усилия электромагнита над усилием пружины якорь занимает другое крайнее положение.

Рабочая контактная система реле состоит из разного числа цепей переключения: реле РП-2 — из двух, РП-3 — из трех цепей.

Каждая цепь имеет одинаковую электрическую схему и состоит из трех ветвей, из которых одна общая подключается попеременно к двум остальным.

От каждой ветви отходит на панель выводная шинка.

Выводная шинка общей ветви соединяется через гибкий проводник с контактной пластиной, закрепленной на якоре.

Контакт подвижной шинки попеременно подключается, в зависимости от положения якоря, к контактам двух других ветвей.

Якорь реле переводится из одного крайнего положения в другое при подаче на обмотку электромагнита напряжения постоянного тока или отключении его.

Контакты реле, замкнутые при обесточенной обмотке, называются нормально замкнутыми, а разомкнутые — нормально разомкнутыми.

При подаче напряжения на обмотку реле нормально замкнутые контакты размыкаются, а нормально разомкнутые замыкаются.

При включении реле сила электромагнита превышает силы сопротивления, действующие на пути перемещения якоря.

В число сил сопротивления якоря входят сила трения в оси, контактные давления нормально разомкнутых контактов и усилие возвратной пружины. Усилием возвратной пружины якорь возвращается в исходное положение после выключения электромагнита.

Для надежной работы контакта контактное давление должно быть не ниже 40 *г*.

При контактном давлении ниже 40 *г* повышается переходное сопротивление, резко возрастает нагрев контактов, создаются условия, способствующие возникновению коррозии на контактирующих участках (в результате чего ускоряется износ и подгар контактов), растет падение напряжения на контактах, становится возможным разрыв электрической цепи в контактах.

Попадание пыли или грязи на контакты также приводит к повреждению их и отказу в работе.

Характеристика суммарных сил сопротивления в зависимости от хода якоря примерно одинакова для реле РП-2 и РП-3 и показана на фиг. 163.

Более резкое изменение сил на участках *I* и *III* происходит при соприкосновении контактов в результате упругой деформации контактных пластин.

Ход якоря на участках *I* и *III* называется ходом сопровождения. Ход сопровождения необходим для создания контактного давления и притирания контактов.

Притирание — скольжение контактов вдоль поверхности — очищает контакты от пыли, грязи и контактного подгара.

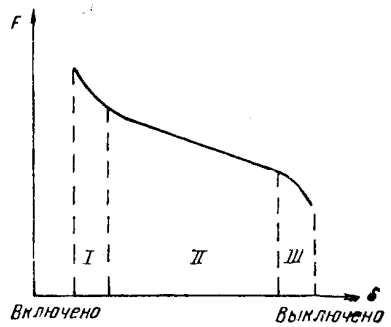
Как известно, тяговое усилие электромагнита растет с увеличением суммарного тока всех витков (с ростом ампервитков) и уменьшением воздушного зазора.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Ампер-витки реле РП-2 (однообмоточный электромагнит) зависят от величины подводимого напряжения и от сопротивления обмотки.

В процессе срабатывания реле как напряжение, так и сопротивление его обмотки остаются постоянными.



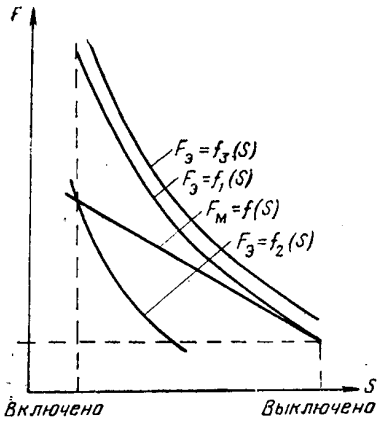
Фиг. 163. Характеристика сил сопротивления.

I и *III*—участки хода сопровождения; *II*—ход якоря при разомкнутых контактах.

Следовательно, тяговое усилие меняется при срабатывании только в зависимости от величины воздушного зазора (фиг. 164).

Зависимость тягового усилия от напряжения и от температуры обмоток характеризуется семейством тяговых характеристик.

На фиг. 164 показаны характеристики, соответствующие напряжению включения и отключения реле РП-2 (для однообмоточного электромагнита).



Фиг. 164. Электромагнитные и механические характеристики реле РП-2.

$F_э = f_3(S)$ — электромагнитная характеристика, превышающая напряжение включения реле;
$F_э = f_1(S)$ — электромагнитная характеристика, соответствующая напряжению включения реле;
$F_м = f(S)$ — механическая характеристика возвратной пружины;
$F_э = f_2(S)$ — электромагнитная характеристика, соответствующая напряжению отключения реле.

При подаче напряжения, равного или превышающего напряжение включения (см. фиг. 164), тяговое усилие электромагнита превышает силы сопротивления движению.

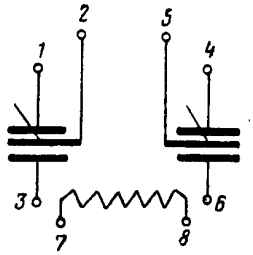
Якорь начинает двигаться, уменьшая воздушный зазор; при этом увеличивается тяговое усилие, якорь переходит в нижнее положение и переключает контакты.

При напряжении выключения и ниже его (см. фиг. 164) тяговое усилие электромагнита меньше противодействующей ему силы натяжения возвратной пружины: под действием возвратной пружины якорь возвращается в исходное положение.

Величина напряжения включения и отключения изменяется в зависимости от температуры обмотки. С увеличением температуры напряжение включения и отключения возрастает, и, наоборот, с уменьшением температуры напряжение включения и отключения уменьшается.

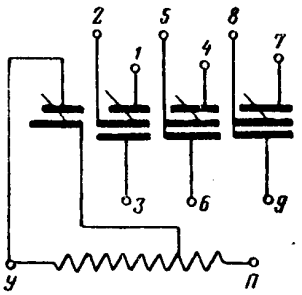
Размеры обмотки электромагнита определяются длительностью работы ее под напряжением.

Все тяговые характеристики рабочего диапазона напряжения во включенном состоянии реле (якорь



Фиг. 165. Принципиальная схема реле РП-2.

1, 4—нормально замкнутые неподвижные контакты; *2, 5*—подвижные контакты; *3, 6*—нормально разомкнутые неподвижные контакты; *7, 8*—клеммы обмотки управления.



Фиг. 166. Принципиальная схема реле РП-3.

1, 4, 7—нормально замкнутые неподвижные контакты; *2, 5, 8*—подвижные контакты; *3, 6, 9*—нормально разомкнутые неподвижные контакты; *У, П*—клеммы обмотки управления.

притянут к сердечнику) дают усилие, намного превосходящее требуемое. Следовательно, можно за счет сокращения величины тягового усилия во включенном состоянии уменьшить потребляемую электромагнитом мощность, а значит и размеры электромагнита. Для этого в реле РП-3 применен простейший способ: включают кратковременно действующую мощную пусковую обмотку, а в конце хода якоря вводят в действие более слабую, удерживающую обмотку, рассчитанную на продолжительное включение. С этой целью применен дополнительный нормально замкнутый (шунтирующий) контакт.

Для реле РП-2 этот способ не применяется, так как общее уменьшение габаритов и веса для реле получилось бы незначительным.

Принципиальные электрические схемы реле приведены на фиг. 165 и 166.

Описание конструкции

Реле РП-2 и РП-3 имеют сходное конструктивное выполнение.

Отличие реле одного типа от другого указано в разд. «Устройство и принцип действия».

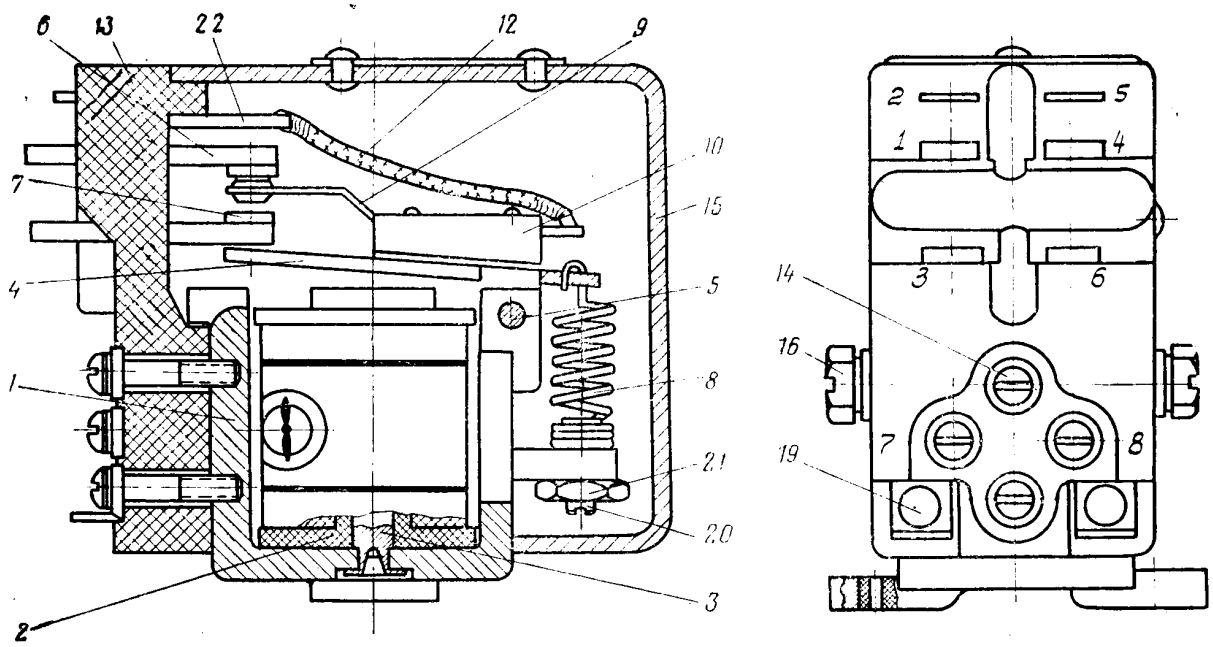
Реле состоят из следующих основных узлов и деталей (фиг. 167 и 168):

а) корпуса электромагнита;

б) узла якоря;

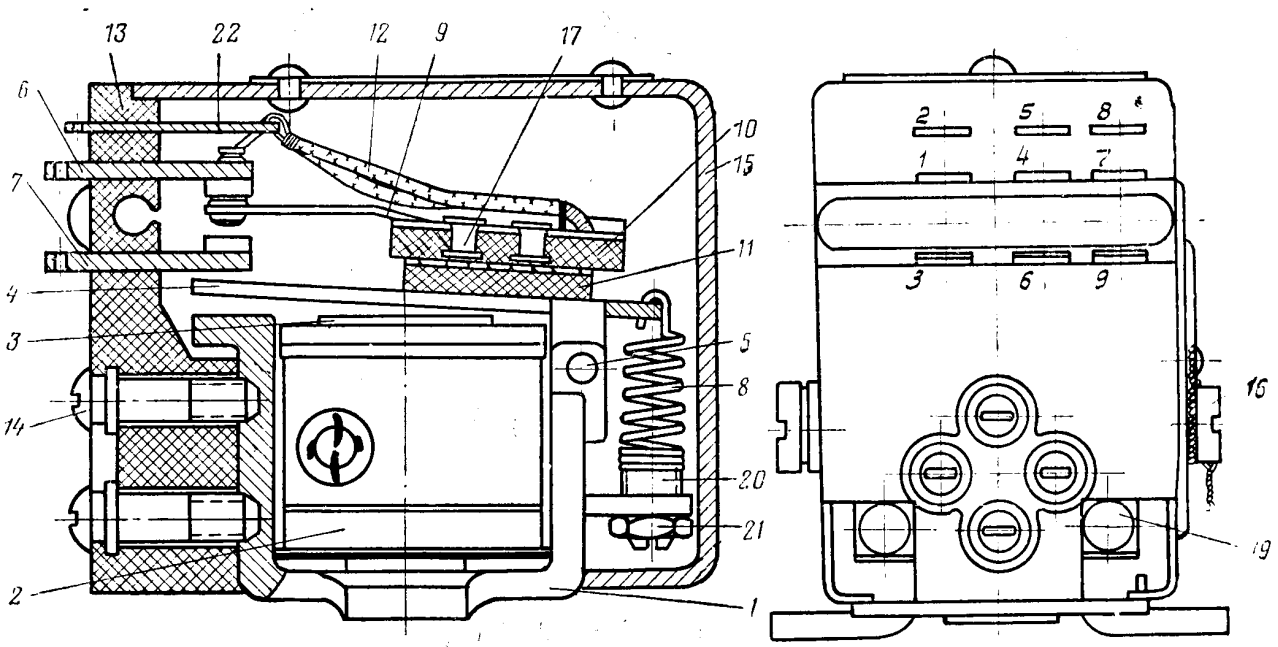
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 167. Конструкция реле РП-2.

1—остов; *2*—катушка; *3*—сердечник; *4*—якорь; *5*—ось; *6*—верхние неподвижные шинки; *7*—нижние неподвижные шинки; *8*—возвратная пружина; *9*—подвижная контактная пластина; *10*—пластмассовая панель; *12*—токоведущий канатик; *13*—панель; *14*—стяжной винт; *15*—колпак; *16*—винт; *19*—клемма обмотки управления; *20*—шпилька; *21*—гайка; *22*—клеммы подвижных контактов.



Фиг. 168. Конструкция реле РП-3.

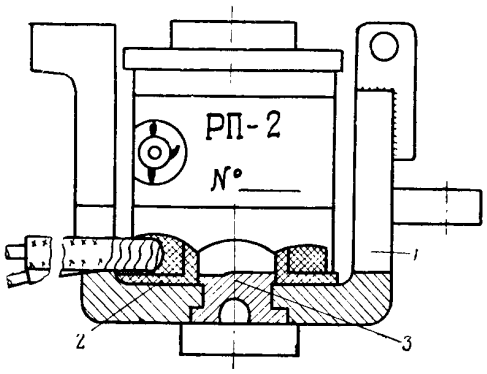
1—остов; *2*—катушка; *3*—сердечник; *4*—якорь; *5*—ось; *6*—верхние неподвижные шинки; *7*—нижние неподвижные шинки; *8*—возвратная пружина; *9*—подвижная контактная пластина; *10*—пластмассовая панель; *11*—текстолитовая панель; *12*—токоведущий канатик; *13*—панель; *14*—стяжной винт; *15*—колпак; *16*—винт; *17*—заклепка; *19*—клеммы обмотки управления; *20*—шпилька; *21*—гайка; *22*—клеммы подвижных контактов.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

в) пластмассовой панели с системой шинок;
г) возвратной пружины;
д) колпака.

Узел корпуса электромагнита. В узел корпуса электромагнита (фиг. 169 и 170) входят следующие детали: остов *1*, катушка *2* и сердечник *3*. Остов *1* одновременно является корпусом реле и магнитопроводом.

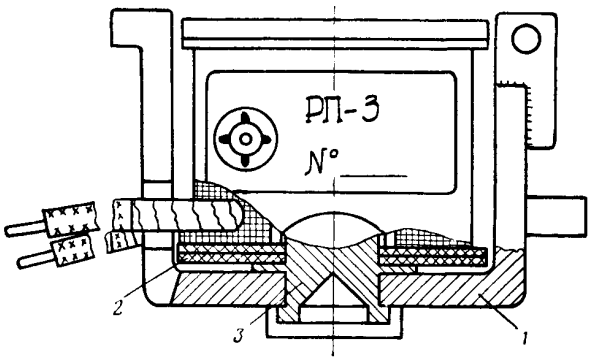


Фиг. 169. Корпус электромагнита реле РП-2.
1—остов; *2*—катушка; *3*—сердечник.

В основании остова *1* имеется отверстие для крепления сердечника *3* вместе с надетой на него катушкой *2*.

Запрессовка катушек на сердечник у реле РП-2 производится на клею БФ-2.

Каркас катушки реле РП-3 наклеивается на сердечник следующим образом. Стеклотекстолитовая и электрокартонная шайбы склеиваются между собой, после чего их надевают на сердечник и приклеивают к нему клеем БФ-4. Поверхность сердечника *3* на длине 15 *мм* покрывают клеем БФ-4 и обматывают двойным слоем изоляции из лакошелка ЛШ-2, конец изоляции приклеивают глифталиевым лаком. Сверху надевают вторую шайбу и приклеивают ее к сердечнику *3*.



Фиг. 170. Корпус электромагнита реле РП-3.
1—остов; *2*—катушка; *3*—сердечник.

После этого на получившийся каркас наматывают обмотку.

Сердечник *3* с катушкой *2* вставляют в остов *1* и запрессовывают на специальном приспособлении. Затем сердечник в остове развальцовывают и место развальцовки покрывают клеем БФ-4.

На правой стойке остова (см. фиг. 169 и 170) внизу имеется кронштейн с отверстием для шпильки, крепящей нижний конец возвратной пружины, а сверху приварены два ушка для крепления оси якоря.

Для крепления реле на самолете в основании корпуса имеются два прилива с отверстиями для крепежных винтов (М2,6 для реле РП-2 и М3 для реле РП-3).

Узел якоря. В узел якоря (см. фиг. 167 и 168) входят собственно якорь *4*, контактные пластины *9*, пластмассовая панель *10*, текстолитовая панель *11*, токоведущие канатики *12* и ось *5*.

Якорь *4* крепится на корпусе шарнирно с помощью оси *5* и образует рычаг, на который воздействует усилие возвратной пружины и электромагнитное усилие, когда обмотка находится под напряжением.

На якоре *4* закреплены бронзовые пластины *9* (две у реле РП-2, четыре у реле РП-3) с приклепанными к ним серебряными контактами.

Крепление бронзовых пластин к якорю на реле РП-3 осуществляется следующим образом: вначале две бронзовые пластины реле РП-3 крепят к пластмассовой панели *10*, изготовленной из бакелизированной шифоновой ткани; к якорю *4* панель *11* приклепывают тремя заклепками к реле РП-3, затем к якорю *4* с текстолитовой панелью *11* приклепывают пластмассовую панель вместе с двумя крайними бронзовыми пластинами.

При этом между текстолитовой панелью *11* и пластмассовой панелью *10* ставится прокладка из миканита. Места соприкасающихся поверхностей покрывают клеем БФ-4.

Бронзовые пластины *9* у реле РП-2 приклепывают к пластмассовой панели *10*. Пластмассовую панель *10* с бронзовыми пластинами приклепывают двумя заклепками к якорю *4*, при этом между ними ставится изоляционная прокладка из миканита. Места соприкасающихся поверхностей покрывают клеем БФ-4.

Такое крепление контактных пластин *9* к якорю *4* обеспечивает надежную изоляцию пластин от якоря и друг от друга.

Подключение подвижной контактной системы к выводным клеммам *22* на панели *13* осуществляется гибкими канатиками *12* из провода ПЩ сечением 0,5 *мм*^{2}, изолированными шелковыми чулочками.

Пластмассовая панель с системой шинок. В узел панели входят собственно панель *13*, верхние шинки *6*, нижние шинки *7*, выводные клеммы подвижных контактов *22* и клеммы обмотки управления *19* (см. фиг. 167 и 168).

На панели *13*, изготовленной из пресспорошка К-21-22, в верхней части запрессованы в три ряда шинки контактной системы.

В верхнем ряду расположены шинки (клеммы) подвижных контактов *22* (две шинки у реле РП-2 и три шинки у реле РП-3).

Средний ряд содержит шинки верхних неподвижных контактов *6* (две у реле РП-2 и четыре у реле РП-3). Нижний ряд содержит столько же шинок нижних неподвижных контактов *7*.

Каждая шинка имеет клемму для внешних присоединений.

Вспомогательные контакты реле РП-3 выводных клемм внешнего присоединения не имеют.

В нижней части панели *13* расположены две клеммы для включения в сеть обмоток управления,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

имеющие обозначения «У» и «П» на реле РП-3; *7* и *8* у реле РП-2.

В процессе работы панель реле покрывается между верхними и нижними неподвижными контактами металлической пылью, образующейся в результате износа контактов. Для обеспечения необходимой изоляции между этими контактами на панели *13* реле РП-3 имеется прорезь.

Крепление панели *13* к остову *1* электромагнита осуществляется четырьмя стяжными винтами *14*.

Возвратная пружина *8* удерживает якорь в разомкнутом положении.

Два-три витка нижнего конца возвратной пружины у реле РП-2 и полтора-два витка у РП-3 навернуты на шпильку, пропущенную через ушко остова.

Шпилька крепится гайкой *21*. Для контровки гайка после регулировки реле спаивается припоем ПОС-40 вместе со шпилькой. Верхний конец пружины крепится к якорю *4*.

Колпак *15* отштампован из листового алюминия и имеет прорези для крепления к панели *13* винтами *16*.

На наружной верхней части колпака приклепана схема, на боковой части прикреплен фирменный ярлык.

Примечание. У реле, выпускаемых с 1954 г., винты *16* пломбируются на заводе-изготовителе.

10. СИГНАЛИЗАТОР ДАВЛЕНИЯ СДУ 10А-60

В качестве сигнализатора давления гидросмеси в системе гидропривода регулируемого сопла применяется сигнализатор СДУ 10А-60, имеющий нормально замкнутые контакты при давлении гидросмеси, поступающей на датчик 60 ± 3 *кг/см²*.

Сигнализатор служит для включения в работу реле РТ-40 (поз. *62* см. фиг. 113) при закрытых створках регулируемого сопла форсажной камеры.

Принцип действия

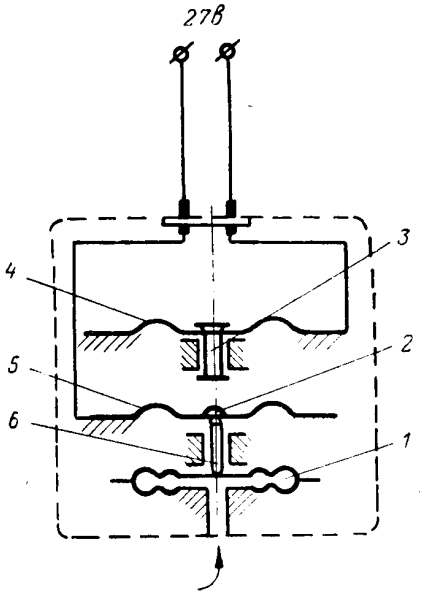
Принцип действия сигнализатора основан на функциональной зависимости между изменяющимся давлением в системе и упругими деформациями чувствительного элемента сигнализатора.

Принципиальная схема сигнализатора приведена на фиг. 171.

Давление воспринимается чувствительным элементом *1*, который, деформируясь, под действием этого давления преобразует воспринимаемое давление в линейное перемещение своего подвижного центра и постоянно связанного с ним штока *6*. С увеличением давления в системе чувствительный элемент прогибается, перемещая шток *6* в вертикальном направлении. Одновременно со штоком перемещается нижняя пружина *5*.

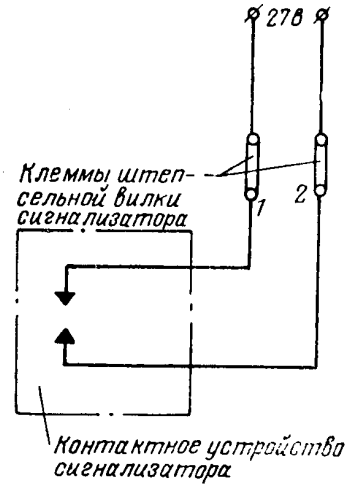
Когда давление в системе достигает величины, соответствующей давлению срабатывания сигнализатора, контакт *2* замыкается с контактом *3*, укрепленным в верхней пружине *4*.

Если давление в системе становится ниже давления срабатывания сигнализатора, шток *6* под действием уменьшения прогиба чувствительного элемента освобождает нижнюю пружину *5*, в результате чего контакты *2* и *3* размыкаются. Электрическая схема сигнализатора приведена на фиг. 172.



Фиг. 171. Принципиальная схема сигнализатора СДУ 10А-60

1—чувствительный элемент; *2, 3*—контакты; *4*—верхняя пружина; *5*—нижняя пружина; *6*—шток.



Фиг. 172. Электрическая схема сигнализатора СДУ 10А-60

Технические данные сигнализатора давления СДУ 10А-60

1. Сигнализатор давления СДУ 10А-60 предназначен для замыкания электрической цепи при достижении в системе давления 60 *кг/см²*.
2. Рабочее давление в системе $80 \div 140$ *кг/см²*.
3. Точка срабатывания сигнализатора 60 *кг/см²*.
4. Погрешность срабатывания сигнализатора ± 3 *кг/см²*.
5. Динамическая камера сигнализатора герметична при давлении 170 *кг/см²*.
6. Величина перегрузочного давления 170 *кг/см²*.
7. Сигнализатор работает в интервале температур внешней среды от $+120$ до $-60°$ С.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

8. Сигнализатор рассчитан на питание постоянным током напряжением 27±2,7 *в*.

9. Контакты сигнализатора выдерживают нагрузку током 1,5 *а*.

10. Погрешность срабатывания сигнализатора в интервале температур внешней среды от +120 до —60° С не превышает ±5% от давления срабатывания.

11. Герметичность статической камеры сигнализатора такова, что при создании в ней давления, равного 300 *мм* рт. ст., спадание давления за 1 мин. не превышает 8 *мм* рт. ст.

12. Сопротивление изоляции электрических элементов сигнализатора относительно корпуса при нормальной температуре и относительной влажности от 30 до 80% не менее 20 *Мом*, а при относительной влажности 95±3%—не менее 2 *Мом*.

13. Изоляция электрических элементов сигнализатора выдерживает испытание на пробой или перекрытие напряжением 500 *в* переменного тока частотой 50 *гц* при мощности источника питания не менее 0,5 *ква*.

14. Сигнализатор виброустойчив при вибрационном ускорении 4g в диапазоне частот от 10 до 200 *гц* и амплитуде не более 1 *мм*.

15. Сигнализатор выдерживает 10 000 ударов с перегрузкой 4g и частотой от 40 до 100 ударов в минуту.

16. Вес сигнализатора (с монтажными деталями) не превышает 400 *г*.

Конструкция

Конструкция сигнализатора показана на фиг. 173.

Конструктивно сигнализатор состоит из следующих основных частей:

1) основания с деталями;
2) механизма с чувствительным элементом;
3) корпуса.

Основание *5* представляет собой фигурное литье. На нем смонтированы следующие детали: заглушки *18* с сеткой, штуцер *19*, штепсельная вилка *7* и заглушка *34*. В случае необходимости заглушка *34* может быть заменена штуцером, входящим в комплект сигнализатора.

На резьбе основания крепится корпус *8*. Во внутренней части основания помещается механизм с чувствительным элементом, закрепленный в основании с помощью втулки *2*. Для предохранения втулки от возможного ослабления ее резьбового соединения со штуцером *3* она контрится на основании *5* двумя стопорными винтами *20*.

Механизм сигнализатора с чувствительным элементом смонтирован на кронштейне *14*.

Чувствительным элементом сигнализатора является упругая гофрированная мембранная коробка *16*, состоящая из двух сваренных между собой по периметру мембран. Коробка укреплена в пазу кронштейна *14* двумя винтами за центр *17*. Давление во внутреннюю полость коробки подводится через штуцер *3* и трубопровод *1*. Для предохранения коробки от разрушения при действии перегрузочного давления служит упор *13*, ввернутый на резьбе в верхнюю часть кронштейна *14* и законтренный потайным винтом в кронштейне.

В отверстии упора *13* запрессована втулка *12*, в которой свободно перемещается шток *15*. Шток постоянно соприкасается с одной стороны с центром мембранной коробки *16*, а с другой — через изоляционный наконечник *11* с нижней пружиной *21*.

Контактное устройство сигнализатора состоит из пластинки *33*, верхней пружины *22* с контактом *24* и нижней пружины *21* с контактом *23*. Обе пружины и пластинка смонтированы на кронштейне. Нижняя пружина *21* укреплена винтами *25* между изоляционными втулками *26* и кольцами *27*. Сверху под винты *25* положены шайбы, снизу кольца *28*. Пластинка *33* и верхняя пружина *22* укреплены с помощью шпилек *29*, гаек *32*, втулок *30* и колец *31*.

Токоподводы от верхней и нижней пружины с помощью гибких проводников *10* соединены с клеммами штепсельной вилки *7*.

Механизм сигнализатора закрыт корпусом *8*, на котором укреплено ушко для контровки проволокой через отверстия в нем и в головках четырех винтов *6*, крепящих штепсельную вилку *7* к основанию *5*.

Для обеспечения герметичности под штепсельную вилку *7*, заглушку *34*, штуцер *19*, штуцер *3* и корпус *8* положены прокладки для герметизации.

11. СОЛЕНОИД ЭВ-6 АВАРИЙНОГО КЛАПАНА ТОПЛИВНОГО НАСОСА ПН-14А

Кроме указанных выше агрегатов и приборов, в схему электрооборудования форсажа двигателя (см. фиг. 113) включен соленоид ЭВ-6 аварийного клапана *9* топливного насоса ПН-14А. Назначение соленоида и принцип его действия изложены в гл. X «Топливная система».

Соленоид *9* аварийного клапана включается в бортсеть через свой отдельный выключатель *57* параллельно с сигнальной лампочкой *59*, загорающейся при включении клапана.

Провода соленоида *9* введены в коллектор электропроводов двигателя через штепсельный разъем *48*.

12. АГРЕГАТ ГА13/3М

Агрегат ГА13/3М предназначен для дистанционного управления гидравлическими силовыми цилиндрами гидропривода регулируемого сопла и представляет собой двухпозиционный реверсивный золотник без нейтрального положения, с серводействием, управляемый распределительным золотником.

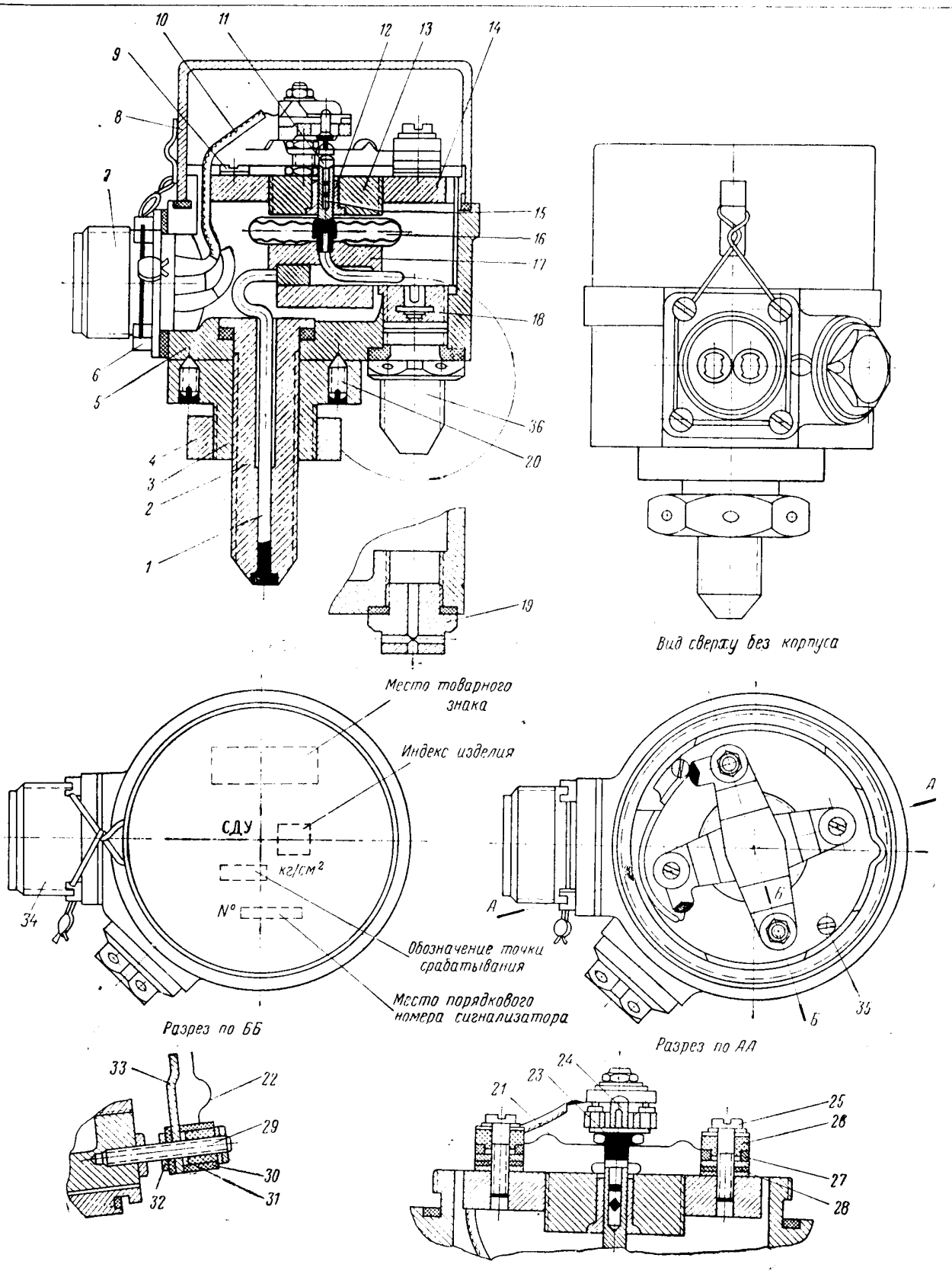
Распределительный золотник перемещается при помощи электромагнита и пружины. Оба золотника смонтированы в одном корпусе, к которому при помощи переходника крепится электромагнит. Управление электромагнитом—дистанционное, автоматическое. Для работы двигателя на режимах без форсажа с открытыми створками регулируемого сопла на самолете имеется специальный выключатель *52* (см. фиг. 113).

Система проводки—двухпроводная.

Агрегат может быть применен для управления любым гидравлическим силовым цилиндром, шток которого имеет постоянно приложенную одностороннюю нагрузку.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 173. Конструкция сигнализатора СДУ10А-60.

1—трубопровод; *2*—втулка; *3*—штуцер; *4*—гайка; *5*—основание; *6*—винт; *7*—штепсельная вилка; *8*—корпус; *9*—винт; *10*—гибкий проводник; *11*—изоляционный наконечник; *12*—втулка; *13*—упор; *14*—кронштейн; *15*—шток; *16*—чувствительный элемент (мембранная коробка); *17*—центр; *18*—заглушка с сеткой; *19*—штуцер; *20*—стопорный винт; *21*—нижняя пружина; *22*—верхняя пружина; *23, 24*—контакты; *25*—винт; *26*—изоляционная втулка; *27*—кольцо; *28*—кольцо; *29*—шпилька; *30*—втулка; *31*—кольцо; *32*—гайка; *33*—пластинка; *34*—заглушка; *35*—винт; *36*—штуцер.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Основные технические данные

1. Условное обозначение	ГА13/3М
2. Рабочая жидкость	масло ГМЦ-2 и спиртоглицериновые смеси ГТЛ60/0 и ГТЗ 50/15
3. Максимальное рабочее давление	150 *кг/см²*
4. Минимальное давление, при котором срабатывает исполнительный золотник	20 *кг/см²*
5. Пропускная способность агрегата ГА13/3М	12 *л/мин*
6. Сопротивление каждой ветви агрегата ГА13/3М (от штуцера „Насос" до штуцера "Выпуск" или „Уборка") при расходе рабочей жидкости 12 *л/мин*, давлении на входе 20 *кг/см²* и температуре +20÷25° С	не более 3 *кг/см²*
7. Рабочая температура	от +55 до—55° С
8. Тип управления	электродистанционный
9. Напряжение питания электромагнита:	
максимальное	27 *в*
номинальное	24 *в*
минимальное	22 *в*
10. Сила тока, потребляемая электромагнитом при напряжении 24 *в*	не более 1,2 *а*
11. Режим работы электромагнита	кратковременный. Максимальная продолжительность пребывания электромагнита под током 7 мин. с последующим переводом для охлаждения обмотки в течение 30 мин. (время перерыва указано для температуры окружающей среды +20° С)
12. Утечка рабочей жидкости при контрольно-сдаточных испытаниях через штуцер „Бак" при давлении 150 *кг/см²* и температуре рабочей жидкости +20°±5° С	не более 80 *см³* за 3 мин. при выключенном электромагните

Схема и принцип действия

При выключенном электромагните (фиг. 174) полость *7* соединена со сливом, и исполнительный золотник *5* под действием пружины *10* и силы давления жидкости на торец *4* ставится в крайнее левое положение, при этом канал входа *1* соединяется с каналом «Уборка» *2* и канал «Выпуск» *3* с каналом слива *6*.

При включенном электромагните распределительный золотник *11* под действием штока *12* перемещается влево и жидкость по каналам *8* и *9* поступает в полость *7*.

Если давление в системе превышает 20 *кг/см²*, сила давления жидкости на торец исполнительного золотника *5* перемещает его вправо, соединяя канал подвода жидкости *1* с каналом *7* «Выпуск» *3* и канал «Уборка» *2* с каналом слива *6*. При этом поршень силового цилиндра, преодолевая действующую на него нагрузку, будет перемещаться «На выпуск».

Если давление в системе меньше 20 *кг/см²*, исполнительный золотник не может перемещаться, так как он прижат пружиной *10*, и поршень может перемещаться только «На уборку», т. е. в сторону действия нагрузки. В том случае, если при выпущенном штоке силового цилиндра давление в системе упадет ниже 20 *кг/см²*, исполнительный золотник под действием пружины *10* будет поставлен в крайнее левое положение, и шток под действием нагрузки будет убран. Это свойство исполнительного золотника предусмотрено для того, чтобы обеспечить уборку штока под действием нагрузки при отказе гидросистемы.

Конструкция агрегата ГА13/3М

Гидравлическая часть агрегата ГА13/3М (фиг. 175) состоит из двух основных узлов: узла распределительного золотника и узла исполнительного золотника, которые смонтированы в корпусе *13*, отлитом из алюминиевого сплава.

Узел распределительного золотника выполнен следующим образом. К запрессованной в корпус *13* стальной гильзе *14* с малым зазором пригнан распределительный золотник *11*.

При выключенном электромагните на один конец распределительного золотника *11* через опору *15* давит пружина *16*, поджатая крышкой *17*. При включенном электромагните на второй конец распределительного золотника *11* давит шток *12* и перемещает его влево. Резиновые кольца *18* предотвращают просачивание рабочей жидкости по стыку корпуса *13* с крышкой *17*.

Гильза *14* имеет радиальные отверстия. Эти отверстия, за исключением отверстия *45*, выходят в соответствующие кольцевые канавки в отверстии гильзы. Гильза *14* запрессована в корпус *13* в определенном положении. Крайние канавки в отверстии гильзы, соединенные между собой пазом (см. разрез по ИК), сообщаются каналами со штуцером *20*, который соединяется со сливной магистралью гидросистемы.

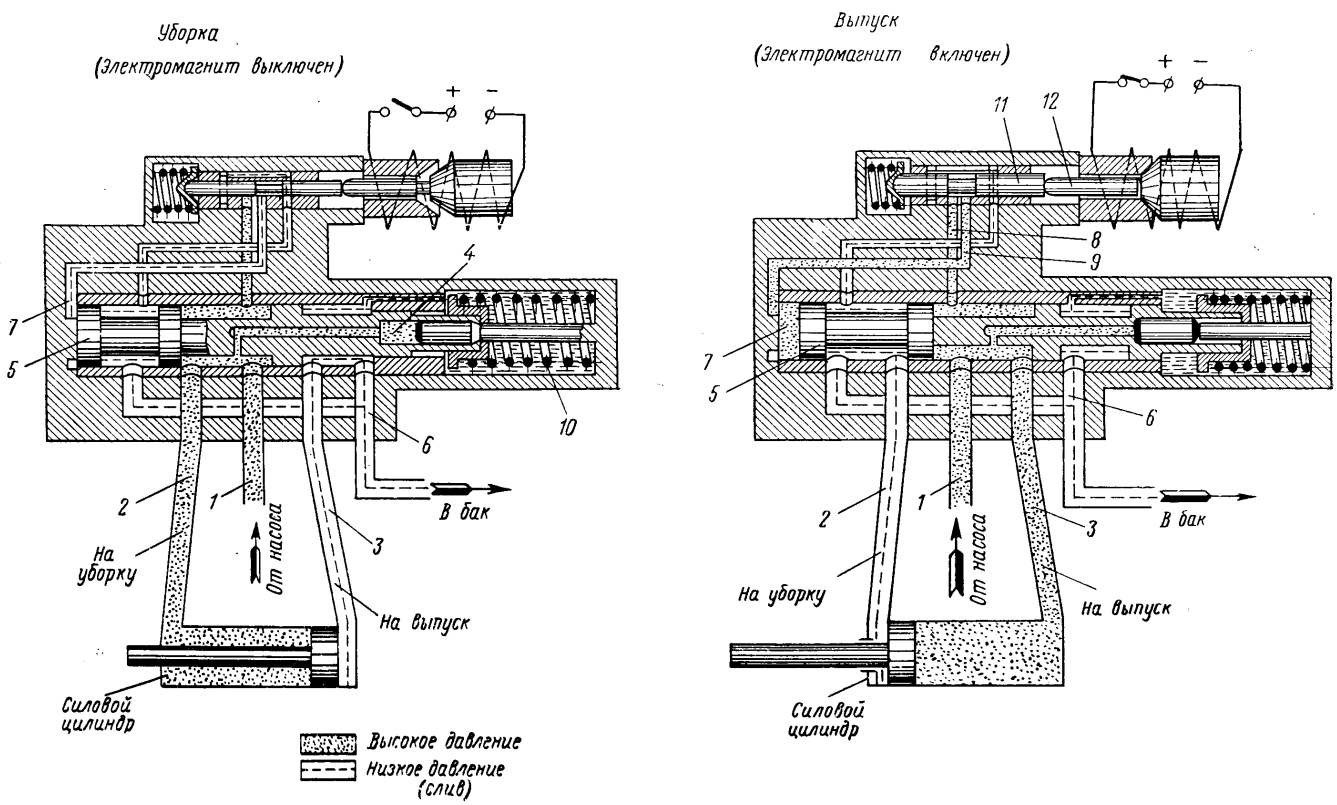
Средняя канавка в отверстии гильзы *14* соединена со штуцером *21*, к которому подводится рабочая жидкость от нагнетающей магистрали гидросистемы.

Отверстие *45* гильзы *14* соединено каналами с полостью у левого торца исполнительного золотника *5*.

Узел исполнительного золотника выполнен следующим образом. В отверстие корпуса *13* вставлена стальная гильза *24* уплотняемая по наружному диаметру пятью резиновыми кольцами *25*. К гильзе *24* с малым зазором пригнан стальной золотник *5*. В правой части золотника *5* имеется цилиндрическое отверстие, соединенное сверлениями со средней выточкой золотника. К отверстию с малым зазором пригнан плунжер *26*, опирающийся на упор *29* колпака *28*. Пружина *10*, находящаяся внутри колпака, через опору *31* давит на исполнительный золотник *5* и удерживает его в крайнем левом положении. Гильза *24* на наружной поверхности имеет пять кольцевых выточек, каждая из которых шестью цилиндрическими отверстиями соединена с внутренней полостью гильзы. Две крайние выточки гильзы *24* соединены каналами, выполненными в корпусе *13*, со штуцером *20* «Бак», сообщающимся со сливной магистралью гидросистемы. Через отверстие, просверленное в гильзе, магистраль соединена с полостью колпака.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

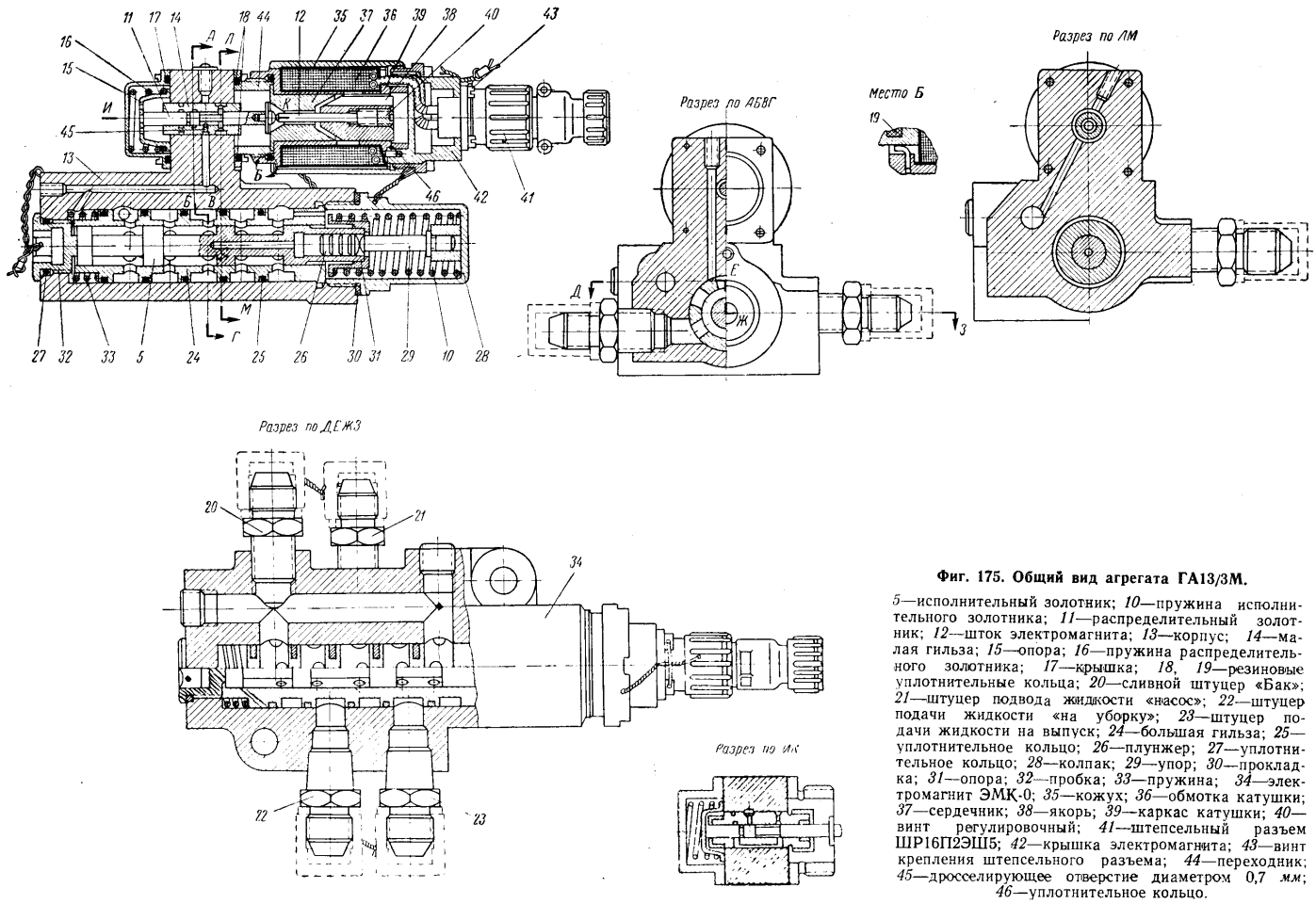


Фиг. 174. Схема работ агрегата ГА13/3М.

1—канал подвода жидкости от насоса; *2*—канал подачи жидкости на уборку; *3*—канал подачи жидкости на выпуск; *4*—торец золотника; *5*—исполнительный золотник; *6*—канал отвода жидкости на слив; *7*—полость, в которую подается жидкость при переключении распределительного золотника; *8*—канал подвода жидкости от насоса к распределительному золотнику; *9*—канал подачи жидкости от распределительного золотника в полость *7*; *10*—пружина исполнительного золотника; *11*—распределительный золотник; *12*—шток электромагнита.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 175. Общий вид агрегата ГА13/3М.

5—исполнительный золотник; *10*—пружина исполнительного золотника; *11*—распределительный золотник; *12*—шток электромагнита; *13*—корпус; *14*—малая гильза; *15*—опора; *16*—пружина распределительного золотника; *17*—крышка; *18, 19*—резиновые уплотнительные кольца; *20*—сливной штуцер «Бак»; *21*—штуцер подвода жидкости «насос»; *22*—штуцер подачи жидкости «на уборку»; *23*—штуцер подачи жидкости на выпуск; *24*—большая гильза; *25*—уплотнительное кольцо; *26*—плунжер; *27*—уплотнительное кольцо; *28*—колпак; *29*—упор; *30*—прокладка; *31*—опора; *32*—пробка; *33*—пружина; *34*—электромагнит ЭМК-0; *35*—кожух; *36*—обмотка катушки; *37*—сердечник; *38*—якорь; *39*—каркас катушки; *40*—винт регулировочный; *41*—штепсельный разъем ШР16П2ЭШ5; *42*—крышка электромагнита; *43*—винт крепления штепсельного разъема; *44*—переходник; *45*—дросселирующее отверстие диаметром 0,7 *мм*; *46*—уплотнительное кольцо.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Средняя выточка гильзы соединена со штуцером *21* «Насос», служащим для соединения агрегата с нагнетающей магистралью гидросистемы. Остальные две выточки, расположенные справа и слева от средней, соединены со штуцерами *22* «Уборка» и *23* «Выпуск», служащими для соединения агрегата с полостями управляемых силовых цилиндров.

Отверстие в корпусе *13*, в которое вставлена гильза с золотником и плунжером, заглушено резьбовой пробкой *32* и колпаком *28*. Герметичность соединения по пробке *32* обеспечивается резиновым кольцом *27*, а по колпаку *28*—фибровой прокладкой *30*.

Пружина *33* поджимает гильзу к колпаку *28* и предохраняет ее от перемещения в осевом направлении при отсутствии давления.

Для соединения агрегата с нагнетающей и сливной магистралями гидросистемы и с полостями управляемых силовых цилиндров на боковых поверхностях корпуса *13* имеются по два отверстия с конической резьбой под штуцеры *20, 21, 22* и *23*. Назначение каждого штуцера обозначено надписью на корпусе: «Бак», «Насос», «Выпуск», «Уборка».

Для дистанционного управления исполнительным золотником на агрегате смонтирован электромагнит *34*.

Электромагнит ЭМК-0 (см. фиг. 175) состоит из кожуха *35*, катушки *36*, неподвижного сердечника *37* и подвижного якоря *38* со штоком *12*. Обмотка катушки *36* герметизирована уплотнительным резиновым кольцом *46*.

Якорь *38* свободно перемещается в отверстии каркаса катушки *39* и имеет винт *40* для регулирования длины выступающей части штока *12*. Присоединение катушки электромагнита к бортовой сети самолета осуществляется при помощи штепсельного разъема *41*, крепящегося к крышке электромагнита *42* с помощью четырех винтов *43*.

Электромагнит крепится к переходнику *44* с помощью резьбы 30×1 *мм*, нарезанной на внутренней поверхности шестигранника каркаса катушки *39*. Место стыка уплотняется резиновой прокладкой *19*. При включении электромагнита якорь *38* притягивается к сердечнику *37*, и шток *12* перемещает распределительный золотник *11* влево.

При отключении электромагнита якорь *38* возвращается под действием пружины *16* в первоначальное положение.

13. РАБОТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ФОРСАЖА

Для включения форсажа необходимо включить главный выключатель форсажа *53* (см. фиг. 113), который одновременно является автоматом защиты (выключатель *54* включен при запуске двигателя).

Работа системы форсажа начинается с включением микровыключателя *55*, установкой рычага управления двигателем *58* в положение «Форсаж».

«Плюс» напряжения, проходя через выключатель *53*, через нижние замкнувшиеся контакты блокировочного микровыключателя *56*, через нормально замкнутые контакты блокировочного реле *62* и через замкнутые контакты микровыключателя *55* попадает на обмотку реле *50*, которое замкнет свои нормально разомкнутые контакты.

При этом «плюс» напряжения через выключатель *54* и нижние замкнувшиеся нормально разомкнутые контакты реле *50* попадет на подкачивающий насос топливных баков самолета и переключит его (за счет увеличения оборотов) на большую производительность.

С включением реле *50* «плюс» напряжения, проходя через замкнувшуюся среднюю пару нормально разомкнутых контактов реле и через клемму 2 штепсельного разъема *48*, поступает на клемму 2 контактного устройства электромеханизма *44*, двигатель которого придет во вращение.

Электромеханизм начнет открывать золотниковый кран распределителя АРТ-14А, через каналы которого топливо поступит в форсунки топливного коллектора форсажной камеры. Одновременно электромеханизм начнет поворачивать кулачки включателя форсажа *45* на определенный угол, поочередно включая его микровыключатели.

Примерно через одну секунду после включения микровыключателя *55* электромеханизм повернет вал включателя *45* на угол от 5 до 7° и включит его микровыключатель *I*.

Через замкнувшиеся контакты микровыключателя *I* «плюс» напряжения через клемму 6 штепсельного разъема *48* попадет на пусковую катушку *46* и включит ее.

Высокое напряжение от пусковой катушки попадет на запальную свечу форсажа *47*, которая воспламенит топливо в форсажной камере.

Одновременно с клеммы 6 штепсельного разъема *48* «плюс» напряжения попадет на обмотку соленоида реле *60*, которое разомкнет свои нормально замкнутые контакты и замкнет нормально разомкнутые контакты. Тогда «плюс» напряжения попадет на обмотку соленоида реле *63*, которое замкнет обе пары своих нормально разомкнутых контактов.

Через 2—2,5 сек. после включения микровыключателя *55* электромеханизм повернет вал включателя *45* на угол 32° и включит его микровыключатель *II*.

«Плюс» напряжения через клемму 7 штепсельного разъема *45* попадет на соленоид гидроэлектрокрана *51*.

Соленоид сработает и переключит гидроэлектрокран типа ГА13/3М на открытие створок регулируемого сопла.

В магистрали гидропривода, подающей рабочую смесь на закрытие створок регулируемого сопла, давление гидросмеси находится в пределах 80—140 *ат*, поэтому контакты датчика *64*, подсоединенного к этой магистрали, будут замкнуты. При срабатывании гидроэлектрокрана типа ГА13/3М на открытие створок регулируемого сопла магистраль гидропривода, к которой подсоединен датчик *64*, сообщается со сливом, давление смеси падает и контакты датчика *64* размыкаются.

Через 3—5 сек. после включения микровыключателя *55* электромеханизм повернет вал включателя *45* на угол 73°; микровыключатель *I* разорвет цепь пусковой катушки *46*, вследствие чего катушка прекратит работу, а также прекратится подача высокого напряжения на запальную свечу *47* форсажной камеры. Одновременно обесточится обмотка соленоида реле *60* и ранее разомкнутые (нормально замкнутые) контакты этого реле замкнутся, но обмотка соленоида реле *63* при этом будет находиться под током от «плюса» бортсети и контакты его останутся в замкнутом положении. Через 5—6 сек. после включения микровыключателя *55* электромеханизм повернет вал включателя *45* на угол 90°, полностью

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

откроет каналы золотникового крана распределителя АРТ-14А и остановится.

При этом микровыключатель *II* не разорвет цепь гидроэлектрокрана, а следовательно, створки регулируемого сопла останутся в открытом положении.

Выключение форсажа на самолете производится перемещением рычага *58* управления двигателем в сторону уменьшения оборотов и происходит за упором дросселирования (при размыкании нижних контактов блокировочного микровыключателя *56*).

Упор дросселирования устанавливается на специальном секторе в кабине летчика, в положение, соответствующее числу оборотов двигателя на земле (n=10 870—70 об/мин).

Блокировочный микровыключатель *56* также устанавливается в положение, соответствующее числу оборотов двигателя на земле (n=10 550+ +50 об/мин).

При выключении форсажа вначале разомкнется микровыключатель включения форсажа *55*, но форсаж не выключится, так как цепь не будет разорвана.

«Плюс» сети через главный выключатель *53*, замкнутые нижние контакты блокировочного микровыключателя *56*, нормально замкнутые контакты блокировочного реле *62* попадет на верхние замкнутые (нормально разомкнутые) контакты реле *50*; обмотка его будет находиться под напряжением, и контакты останутся в прежнем положении.

При дальнейшем движении рычага управления двигателем на уменьшение оборотов до упора дросселирования форсаж останется включенным, но обороты двигателя будут соответственно уменьшаться. Выключение форсажа произойдет после размыкания нижних контактов блокировочного микровыключателя *56*, тогда прекратится подача «плюса» напряжения на обмотку реле *50*. Реле *50* под действием возвратной пружины разомкнет свои нормально разомкнутые контакты и замкнет свои нормально замкнутые контакты.

Замкнувшиеся контакты реле *50* переключат подкачивающий насос топливных баков самолета на меньшую производительность, обеспечивающую нормальную работу двигателя без форсажа, и подадут «плюс» напряжения через клемму 3 штепсельного разъема *48*, на клемму 3 контактного устройства электромеханизма *44*, двигатель которого придет во вращение. Электромеханизм в свою очередь будет поворачивать золотниковый кран распределителя АРТ-14А в сторону закрытия и вал включателя *45* в сторону размыкания микровыключателя *II*, который переключит гидроэлектрокран на закрытие створок регулируемого сопла.

Микровыключатель *I*, включающий зажигание, при обратном ходе электромеханизма (на выключение форсажа) не включится, а микровыключатель *II*, включающий соленоид гидроэлектрокрана *51*, выключится через 2,5—4,5 сек. после размыкания нижних контактов микровыключателя *56*.

Остановка электромеханизма произойдет в связи с разрывом его цепи контактным устройством электромеханизма.

Цепь электромеханизма (на выключение форсажа) в этот момент будет замкнута его контактным устройством, но не включит двигатель электромеханизма, так как нормально разомкнутые контакты реле *50* будут разорваны. Размыкание нижних контактов блокировочного микровыключателя *56* приводит и к прекращению подачи «плюса» напряжения на обмотку соленоида реле *63*, в результате чего контакты реле *63* под действием пружины встают в исходное положение, т. е. будут разомкнуты.

В случае, если форсаж не выключился вследствие заедания микровыключателей *55* или *56*, то выключение его производится включением выключателя *57* и выключением выключателя *53*.

При включении выключателя *57* загорится сигнальная лампочка *59*, и «плюс» напряжения через клемму 4 штепсельного разъема *48* поступит на соленоид *9* аварийного клапана топливного насоса ПН-14А, который сработает и поставит насос на минимальную производительность (около 400 *л/час* топлива).

При выключении выключателя *53* обмотка реле *50* будет обесточена, и контакты реле вернутся в исходное положение, переключат подкачивающий насос топливных баков самолета на меньшую производительность и подадут «плюс» напряжения на двигатель электромеханизма *44*, который повернет золотниковый кран распределителя АРТ-14А на закрытие, что приведет к прекращению подачи топлива в коллектор форсажной камеры и повернет вал включателя *45* в сторону размыкания микровыключателя *II*, который переключит гидроэлектрокран на закрытие створок регулируемого сопла.

Работу по проверке срабатывания регулируемого сопла можно проводить, не включая микровыключатель *55*. Для этого необходимо включить выключатель *52*. С включением выключателя *52* «плюс» напряжения, проходя через замкнутые контакты выключателя *53* и замкнутые верхние контакты блокировочного микровыключателя *56*, попадет на обмотку соленоида гидроэлектрокрана *51*, который сработает на открытие створок регулируемого сопла.

В случае, если по каким-либо причинам включатель *52* после включения соленоида гидроэлектрокрана *51* останется невыключенным, то при перемещении рычага *58* управления двигателем в сторону увеличения оборотов микровыключатель *56*, сблокированный с рычагом, разорвет цепь, питающую соленоид гидроэлектрокрана *51*, который в свою очередь, сработает на закрытие регулируемого сопла.

Если при включении форсажа гидроэлектрокран не сработает на открытие створок регулируемого сопла вследствие разрыва цепи на участке от микровыключателя *II* включателя форсажа *45* до соленоида гидроэлектрокрана, или при отказе микровыключателя *II*, или вследствие неисправности соленоида *51*, или при заедании золотника гидроэлектрокрана, то срабатывает система блокировки; при этом произойдет кратковременное включение форсажа на 4—6 сек. при закрытом регулируемом сопле с последующим самовыключением форсажа.

В этом случае подкачивающий насос топливных баков будет переключен на большую производительность, электромеханизм повернет золотниковый кран распределителя АРТ-14А на открытие крана, и топливо поступит в коллектор форсажной камеры. Пусковая катушка сработает, и свеча воспламенит топливо в форсажной камере, но створки сопла останутся в закрытом положении. При этом температура выходящих газов повысится до 800° С. Затем форсаж автоматически выключится.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Выключение его произойдет следующим образом:

При включении форсажа и при несрабатывании гидроэлектрокрана на открытие створок регулируемого сопла на датчик *64* будет действовать давление смеси свыше 60 *ат*, поэтому контакты датчика *64* останутся в замкнутом положении.

После включения микровыключателя *1* «плюс» напряжения через клемму 6 штепсельного разъема *48* поступает на обмотку соленоида реле *60*, которое замкнет свои нормально разомкнутые контакты и подаст «плюс» напряжения на обмотку соленоида реле *63*, которое также замкнет свои нормально разомкнутые контакты.

Одновременно с прекращением работы запальной свечи *47* обесточится обмотка соленоида реле *60*, которое замкнет свои нормально замкнутые контакты, и «плюс» напряжения бортсети самолета через нормально замкнутые контакты реле *60*, замкнутые контакты датчика *64*, через замкнутые нижние контакты реле *63* и клемму 4 штепсельного разъема *48* попадет на соленоид *9* аварийного клапана топливного насоса ПН-14А; при этом загорится сигнальная лампочка *59*.

Аварийный клапан сработает и поставит топливный насос ПН-14А на минимальную производительность.

Одновременно через реле *63* «плюс» напряжения попадет на обмотку соленоида реле *62*, которое разомкнет свои нормально замкнутые контакты, т. е. разорвет цепь подвода напряжения на микровыключатель *55*.

В результате этого прекратится подача напряжения на обмотку реле *50*, которое переключит подкачивающий насос топливных баков самолета на меньшую производительность и приведет двигатель электромеханизма *44* во вращение. Электромеханизм повернет золотниковый кран распределителя АРТ-14А на закрытие, и топливо не будет поступать в форсажную камеру.

В этом случае «плюс» напряжения через замкнутые контакты главного выключателя *53*, замкнутые нижние контакты микровыключателя *56*, через замкнутые верхние контакты реле *63* и замкнутые нижние контакты реле *62* будет подведен к обмоткам соленоидов реле *62* и *63* и к соленоиду *9* аварийного клапана насоса ПН-14А, удерживая нормально разомкнутые контакты этих реле в замкнутом, а соленоид *9* во включенном положении, обеспечивающем минимальную производительность топливного насоса ПН-14А.

Примечание. Срабатывание системы блокировки произойдет и при работе двигателя на форсаже в случае самопроизвольного закрытия створок регулируемого сопла.

Ввиду того, что контакты микровыключателя *55* обесточены, при повторных нажатиях на микровыключатель *55* электросистема форсажа не сработает.

Чтобы подготовить к включению электросистему форсажа после срабатывания блокировки, необходимо переместить рычаг управления двигателем до положения, гарантирующего размыкание контактов микровыключателя *56*.

При размыкании нижних контактов микровыключателя *56* обмотки соленоидов реле *62* и *63* обесточатся, контакты их встанут в исходное положение и обесточат соленоид *9* аварийного клапана насоса ПН-14А.

При замыкании нижних контактов микровыключателя *56* к клеммам микровыключателя *55* через нормально замкнутые контакты реле *62* поступит «плюс» напряжения, в результате этого электросистема форсажа будет находиться в исходном положении.

Г. ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ РАБОТУ ДВИГАТЕЛЯ

На двигатель устанавливаются следующие приборы, описание которых приведено ниже.

1. ЭМИ-3Р (ТРЕХСТРЕЛОЧНЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОТОРНЫЙ ИНДИКАТОР

Трехстрелочный электрический моторный индикатор ЭМИ-3Р служит для дистанционного контроля работы двигателя. ЭМИ-3Р является комбинированным прибором, измеряющим давление топлива, а также давление и температуру масла. Три стрелки на общем циферблате указателя показывают измеряемые величины. Комплект прибора ЭМИ-3Р состоит из двух приемников давления, приемника температуры, дистанционного электрического указателя и штепсельных разъемов.

Указатель объединяет в одном корпусе три измерительных элемента, каждый из которых в комплекте со своим приемником образует самостоятельную измерительную схему.

Трехстрелочный указатель крепится на приборном щитке в кабине летчика.

Приемник манометра топлива высокого давления на двигателе устанавливается на специальном кронштейне, укрепленном на шпильках крепления передней фермы компрессора между входными патрубками камер сгорания № 5 и 6.

От штуцера топливного коллектора двигателя к приемнику топлива подводится топливо по специальному демпфирующему шлангу, устанавливаемому на самолете.

Приемник манометра масла устанавливается с левой стороны коробки масляных насосов, для чего на шпильки фланца коробки ставится специальный переходник.

Приемник манометра масла вставляется в отверстие переходника и затягивается специальной гайкой.

Приемник термометра масла на двигателе расположен рядом с приемником давления масла. Трубка приемника входит внутрь коробки масляных насосов и омывается маслом, температуру которого замеряет чувствительный элемент термометра.

Основные характеристики

1. Диапазон измерения:

а) манометра топлива	от 0 до 100 *кг/см²*
б) манометра масла	от 0 до 10 *кг/см²*
в) термометра масла	от — 50 до +150°С

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

2. **Допустимые погрешности показаний прибора (суммарные инструментально-шкаловые ошибки):**

Для шкалы	Проверяемые отметки шкалы	Допустимые погрешности при температурах		
		+20° С	+50 и −45°С	−60° С
Манометр топлива	10, 20, 40 60, 80, 90 0, 100	±3 *кг/см²* ±5 *кг/см²*	±5 *кг/см²* ±8 *кг/см²*	±6 *кг/см²* ±10 *кг/см²*
Манометр масла	0, 2, 4, 6, 8 10	±0,4 *кг/см²* ±0,6 *кг/см²*	±0,5*кг/см²* ±0,8*кг/см²*	±0,6*кг/см²* ±1 *кг/см²*
Термометр масла при проверке указателя без приемника	−40, 0, 50 100, 130 −50, +150	±4° С ±6° С	±6° С ±8° С	±8° С ±10° С
Термометр масла при проверке указателя с приемником	0, 100	±6° С	—	—

3. **Вариация показаний** (гистерезис) при нормальной температуре не превышает:

Для шкалы	Проверяемые отметки шкалы	Допустимые величины
Манометр топлива	40,60,80	3 *кг/см²*
Манометр масла	4,6,8	0,4 „

4. Герметичность корпуса приемника манометра масла такова, что при давлении 850 *мм* рт. ст. спадание за 1 мин. не превышает 8 *мм* рт. ст. Корпус приемника манометра топлива брызгонепроницаем.

Корпус указателя брызгонепроницаем со стороны стекла.

5. Динамические системы приемников герметичны при давлении:

а) для П-10—15 *кг/см²*;

б) для П-100—120 *кг/см²*.

6. Указатель выдерживает вибрационную нагрузку до 1,5*g* при вибрации с частотой от 20 до 80 *гц*. Приемники выдерживают вибрационную нагрузку 4 *g*.

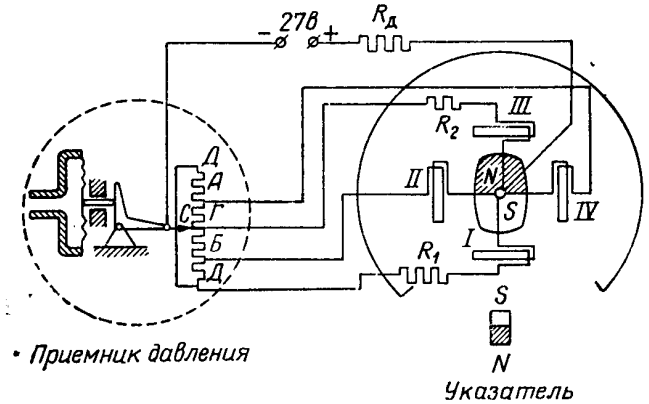
7. Питание комплекта осуществляется от бортовой сети постоянного тока напряжением 27 *в*. Изменение напряжения питания в пределах ±10% влияет на показания прибора на любой отметке шкалы не более ±1% предела измерения.

8. Потребляемый комплектом ток не превышает 0,3 *а*.

9. Сопротивление изоляции прибора при нормальной температуре и относительной влажности от 30 до 80%—не менее 20 *Мом*.

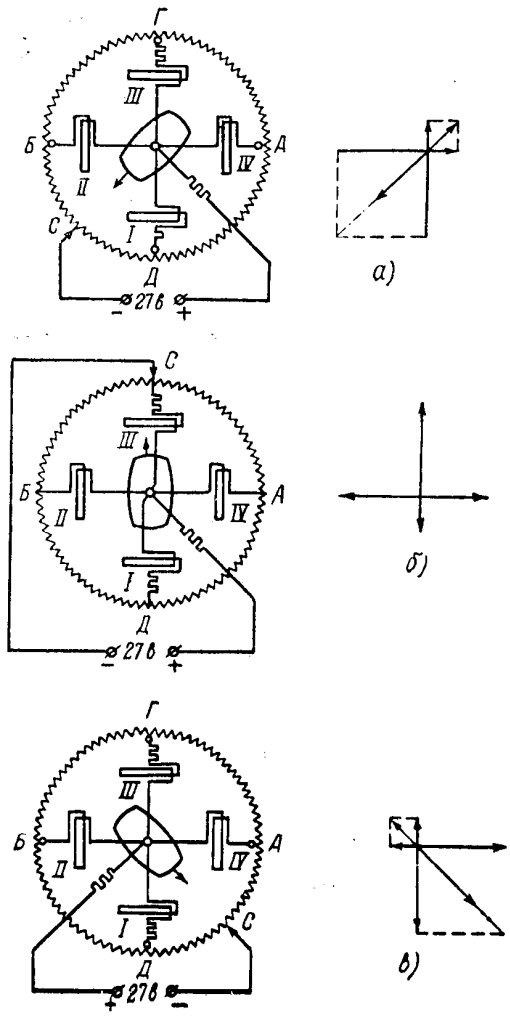
Принцип действия

Манометр давления топлива. Измеряемое давление воспринимается чувствительным элементом — упругой гофрированной мембраной,



Фиг. 176. Измерительная схема манометра топлива.

закрепленной в основании приемника. С увеличением давления мембрана прогибается и через передаточно-множительный механизм передвигает контакт *С* по реостату ДБГА (фиг. 176). Каждому значению измеряемого давления соответствует определенное положение контакта *С* на одном из участков реостата. Положение контакта *С* на реостате ДБГА определяет в свою очередь соотношение между токами, обтекающими рамки измерительного элемента логометра. В схеме манометра давления



Фиг. 177. Схема работы манометра топлива.

топлива применен логометр с подвижным постоянным магнитом, вращающимся в магнитном поле четырех неподвижных рамок *I, II, III, IV*, расположенных попарно под углом 90°. Действие логометра основано на свойстве вращающегося магнита устанавливаться по направлению оси результирующего магнитного поля, создаваемого рамками при протекании по ним электрических токов. Схема манометра давления топлива при изменении давления от нуля до максимума обеспечивает поворот подвижного магнита логометра на угол 270°. Сопротивления R_1 и R_2 схемы, включенные последовательно с рамками *I* и *III*, служат для регулирования размаха шкалы и степени ее равномерности. Сопротивление $R_Д$ служит для ограничения тока, потребляемого схемой.

При отсутствии давления контакт *С* занимает положение точно по середине участка *ДБ* (фиг. 177, *а*). При этом токи, протекающие по рамкам *I* и *II*, будут одинаковы, так же как и токи в рамках *III* и *IV*. Величина токов в рамках *I* и *II*

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

будет больше, чем в рамках *III* и *IV*, так как во втором случае последовательно с рамками включаются большие участки реостата (для рамок *I* и *II* участки *ДС* и *БС*, а для рамок *III* и *IV* — соответственно участки *ГС* и *АС*).

Расположение магнитных полей рамок показано на фиг. 177, справа. Направление стрелок соответствует направлению магнитных полей, длины стрелок пропорциональны величинам полей.

Подвижный магнит логометра занимает положение, соответствующее направлению суммарного (результирующего) магнитного поля. С увеличением давления контакт *С*, перемещаясь по реостату проходит последовательно участки *ДБ, БГ, ГА* и *АД;* при этом величина токов в рамках, а следовательно, и магнитные поля изменяются таким образом, что ось результирующего магнитного поля поворачивается синхронно с перемещением контакта *С*.

При давлении, равном половине максимального, контакт *С* совпадает с точкой *Г* реостата. Подвижный магнит повернется по направлению оси результирующего поля (см. фиг. 177, *б*) и стрелка укажет деление, соответствующее середине шкалы.

На фиг. 177, *в* указано положение подвижного магнита и направление результирующего магнитного поля при максимальном давлении.

При отключении источника питания стрелка логометра возвращается к нулю шкалы при помощи дополнительного неподвижного магнита, взаимодействующего с основным подвижным магнитом.

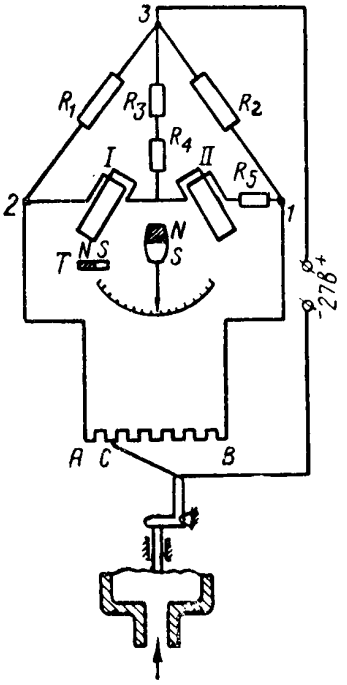
Изменение напряжения источника питания вызывает пропорциональное изменение величины магнитных полей всех рамок, при этом направление результирующего магнитного поля, а следовательно, и положение подвижного магнита со стрелкой остаются неизменными.

Манометр давления масла. Манометр давления масла является дифференциальным манометром, измеряющим разность двух давлений: масла и атмосферного давления. Давление масла воспринимается чувствительным элементом — упругой гофрированной мембраной, закрепленной в основании приемника (фиг. 178). Атмосферное давление подается внутрь герметичного корпуса приемника и действует на мембрану с обратной стороны.

С увеличением давления масла мембрана прогибается и через передаточно-множительный механизм перемещает подвижный контакт *С* по виткам потенциометра *АВ*.

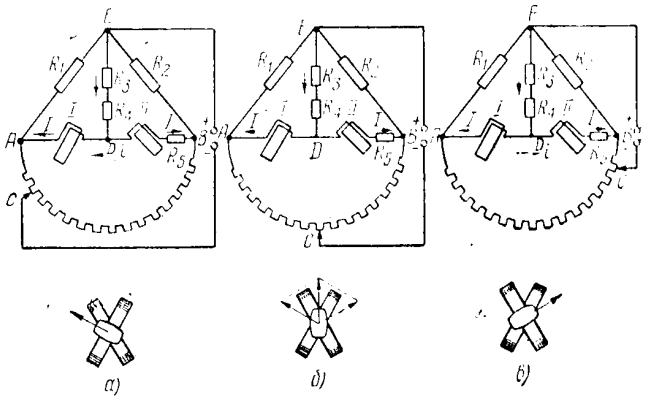
Соотношение плеч потенциометра *АС* и *ВС* измеряется с помощью магнитоэлектрического логометра. В измерительной схеме манометра масла применен логометр с подвижным магнитом и неподвижными рамками *I* и *II*, расположенными под углом 120°. Подвижный магнит устанавливается по оси результирующего магнитного поля, создаваемого рамками при протекании по ним электрических токов. Положение результирующего поля определяется соотношением полей рамок *I* и *II*, а следовательно, соотношением токов, обтекающих эти рамки.

При изменении напряжения питания величины магнитных полей рамок также изменяются, но их соотношение остается прежним; поэтому подвижный магнит логометра не изменяет своего положения. Измерительная схема манометра масла представляет собой мост Андерсена, который в отличие от моста Уитстона имеет добавочную полудиагональ (сопротивление R_3 и R_4). Переменные участки потенциометра *АС* и *ВС* вместе с постоянными сопротивлениями R_1 и R_2 образуют плечи моста. В диагональ моста включены рамки логометра *I* и *II*. Сопротивление R_5, включенное последовательно с рамкой *II*, уравнивает сопротивление рамок (так как рамки имеют одинаковое число витков при разных размерах).



Фиг. 178. Измерительная схема манометра масла.

Схема работы манометра показана на фиг. 179. Токи, протекающие в рамках *I* и *II* логометра, можно рассматривать: а) как сумму токов, протекающих в рамках при среднем положении подвижного контакта *I*, и б) как сумму токов, возникающих в результате отклонения подвижного контакта от среднего положения *i*. При давлении масла, равном половине максимального, подвижный контакт *С* стоит точно по середине потенциометра *АВ* (фиг. 179, *б*). В этом случае схема становится совершенно симметричной, так как $R_1=R_2$ и, следовательно, потен-



Фиг. 179. Схема работы манометра масла.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

циалы точек A и B равны между собой (равновесный мост Уитстона). Ток, протекающий по полудиагонали R_3 и R_4, разветвляется от точки $Д$, являющейся общей для обеих рамок, на два равных и противоположных по направлению тока. Так как рамки имеют одинаковое число витков, то результирующее поле, а следовательно, и подвижная система логометра займут положение, соответствующее середине шкалы.

При изменении давления в ту или другую сторону от среднего значения симметричность схемы нарушается. Между точками A и B возникает разность потенциалов (неуравновешенный мост Уитстона) тем большая, чем больше измеряемое давление отличается от своего среднего значения. Эта разность потенциалов имеет тот или другой знак в зависимости от того, в какую сторону перемещается подвижный контакт от своего среднего положения. Появление разности потенциалов между точками A и B вызовет дополнительный ток i, направление которого одинаково в обеих рамках. Появление тока i нарушает равенство токов в рамках логометра, так как в одной из рамок будет протекать сумма токов $I+i$, а в другой — разность их $I-i$.

Сопротивления схемы подобраны таким образом, что при измеряемом давлении, равном нулю, токи I и i становятся равными по величине. Тогда в рамке II ток станет равным нулю, а в рамке I вырастает до удвоенной величины.

В этом случае подвижная система логометра расположится вдоль оси рамки I, а стрелка по шкале укажет нулевое значение давления (см. фиг. 179, $а$). Когда измеряемое давление станет равным своему наибольшему значению, наступит снова равенство токов I и i в рамке I, и подвижная система логометра расположится вдоль оси рамки II, а стрелка по шкале укажет наибольшее давление (см. фиг. 179, $в$). При отключении источника питания стрелка логометра возвращается к нулю шкалы при помощи дополнительного неподвижного магнита $т$, взаимодействующего с основным подвижным магнитом (см. фиг. 178).

Для компенсации температурных погрешностей схемы, происходящих из-за изменения сопротивления рамок логометра, сопротивление R_4 изготовлено из медной проволоки. Компенсация осуществляется следующим образом. При понижении окружающей температуры сопротивление рамок уменьшается, что приводит к увеличению тока i и, следовательно, к нарушению равенства токов I и i, имеющего место в крайних положениях подвижного контакта. Для того чтобы указанное равенство не нарушалось, необходимо, чтобы ток I также увеличивался. Это получается в том случае, если часть общего сопротивления полудиагонали R_4 выполнена из медной проволоки.

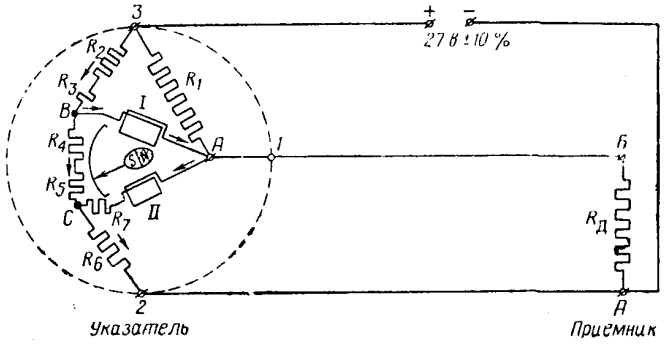
Нетрудно видеть, что в средней точке шкалы температурной погрешности нет.

Сопротивление соединительных проводов очень мало по сравнению с сопротивлением остальных элементов схемы и поэтому не влияет на показания логометра.

Термометр масла. Измерительная схема термометра масла приведена на фиг. 180.

Работа термометра масла основана на использовании свойства теплочувствительного элемента приемника (никелевой проволоки) изменять свое электрическое сопротивление с изменением температуры измеряемой среды. При этом каждому значению измеряемой температуры соответствует лишь одно определенное значение сопротивления приемника. Сопротивление приемника непрерывно измеряется с помощью магнитоэлектрического логометра. Логометр, примененный в схеме термометра масла, целиком соответствует логометру, работающему в схеме манометра масла. Рамки I и II логометра включены в мостовую схему, отличающуюся от обычного моста Уитстона наличием двух диагоналей AB и AC.

Схема прибора рассчитана таким образом, что при температуре —50° С, когда сопротивление приемника равно 73,86 *ом*, потенциалы точек A и C



Фиг. 180. Измерительная схема термометра масла.

равны между собой, а потенциал точки B выше потенциала A. В рамке I от точки B к точке A потечет ток, в рамке же II ток будет отсутствовать. Подвижный магнит займет положение вдоль оси рамки I, и стрелка прибора покажет — 50° С.

При увеличении температуры сопротивление приемника увеличивается, одновременно возрастает и потенциал точки A. При температуре +50° С сопротивление приемника становится равным 108,8 *ом*. При этом разность потенциалов между точками B и A становится равной разности потенциалов между точками A и C. Ток протекает от B к A и от A к C, причем токи в рамках будут равны между собой. Подвижный магнит займет среднее положение, и стрелка укажет температуру +50° С.

При дальнейшем повышении температуры потенциал точки A будет приближаться к потенциалу B и все более повышать потенциал точки C. Ток в рамке I будет уменьшаться, а в рамке II увеличиваться. Как только температура измеряемой среды достигнет +150° С и сопротивление приемника станет равным 153,26 *ом*, ток в рамке I станет равным нулю, а ток в рамке II достигает своего максимального значения. Подвижный магнит расположится вдоль оси рамки II, и стрелка термометра покажет температуру +150° С.

Для компенсации температурных погрешностей схемы (вследствие изменения сопротивления рамок логометра при изменении температуры окружающей среды) сопротивления R_2 и R_4 выполнены из медной проволоки. Изменение сопротивления рамок логометра приводит к изменению соотношения токов, а следовательно, к изменению положения результирующего магнитного поля. Величины сопротивлений R_2 и R_4 подобраны таким образом, что соответствующие изменения потенциалов точек B и C при

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6
FOR OFFICIAL USE ONLY

различных температурах окружающей среды доводят отношения токов до значений, соответствующих нормальной температуре. Сопротивления соединительных проводов *1—Б* и *2—А* входят в схему прибора, но при правильном монтаже, когда минус питания присоединен у самого приемника, эти провода входят в два противоположных плеча моста и таким образом компенсируют друг друга.

Изменение напряжения источника питания в схеме термометра так же, как и в схеме манометра масла, не приводит к дополнительным ошибкам.

Кинематическая схема и конструкция ЭМИ-3Р

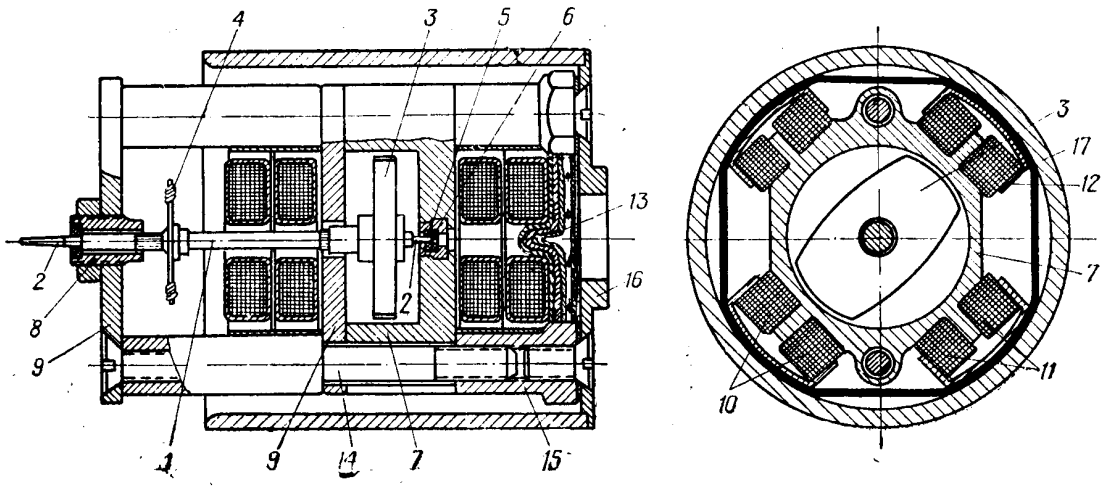
Указатель ЭМИ-3Р состоит из трех самостоятельных измерительных элементов — измерителей давления топлива, масла и измерителя температуры масла, смонтированных на общем основании и закрытых корпусом. В передней части корпуса с внутренней стороны с помощью штампованного кольца укреплено стекло. Сторона стекла, обращенная внутрь корпуса, покрыта тонким слоем желатина, служащим для предохранения стекла от запотевания. Каждый измерительный элемент крепится к основанию указателя с помощью гайки, навертываемой на втулку штепсельной вилки. Для выравнивания шкал всех измерительных элементов во время сборки указателя служит держатель циферблатов. Крепление корпуса к основанию осуществляется четырьмя винтами. Резиновая круглая прокладка, уложенная в специальную проточку в основании, предохраняет внутреннюю полость указателя от попадания брызг и пыли.

Измерительный элемент манометра топлива состоит из логометра, мостика с катушками сопротивлений и штепсельной вилки. Штепсельная вилка крепится к мостику двумя винтами. Между мостиком и штепсельной вилкой проложен резиновый амортизатор, служащий для компенсации различной высоты измерительных элементов. В передней части логометра к стойкам крепится подшипник, к которому в свою очередь крепится шкала.

Основным элементом измерителя является логометр магнитоэлектрического типа с вращающимся магнитом и неподвижными рамками (фиг. 181).

Ось *1* с кернами *2* из кобальтвольфрама, магнит с футером *3* из сплава альнико и крестовина с балансировочными грузиками *4* образуют подвижную систему логометра. Один конец оси (керн) входит в камень-подшипник *5* и опирается на камень-подпятник *6*, укрепленные в успокоителе *7*. Конец оси с длинным керном проходит сквозь камень-подшипник регулировочного винта *8*, ввернутого в мостик *9*. На этот конец оси насаживается с помощью футера стрелка измерительного элемента.

Подвижный магнит располагается внутри медного успокоителя, закрытого крышкой успокоителя. При колебаниях подвижной системы в успокоителе возникают токи Фуко, тормозящие колебания и тем самым успокаивающие стрелку прибора.



Фиг. 181. Логометр манометра топлива.

1—ось; *2*—конусные керны; *3*—магнит с футером; *4*—балансировочные грузики; *5*—камень-подшипник; *6*—камень-подпятник; *7*—успокоитель; *8*—регулировочный винт; *9*—мостик; *10*—малые рамки; *11*—большие рамки; *12*—скобы; *13*—магнит; *14*—стойка; *15*—гайка; *16*—шайба; *17*—экран.

На успокоитель надеваются две пары рамок *10* и *11*, расположенные под углом 90°. Пара рамок *10* является внутренней, а пара *11*—наружной.

Рамки каждой пары располагаются параллельно одна от другой на расстоянии выступа успокоителя и крепятся в таком положении с помощью упругих металлических скоб *12*. Для возвращения стрелки в первоначальное положение при выключенном питании служит дополнительный неподвижный магнит *13*, укрепленный в специальной скобе между наружными рамками логометра. Сквозь отверстия в успокоителе проходят стойки логометра *14*, скрепляющие с помощью гаек *15* крышку успокоителя с успокоителем. В передней части логометра к стойкам двумя винтами прикреплен мостик. С противоположной стороны также двумя винтами прикреплена шайба *16*, являющаяся основанием логометра.

Пермаллоевый экран *17*, замыкающий магнитные поля рамок логометра и одновременно защищающий логометр от влияния внешних магнитных полей, надевается свободно на логометр и центрируется выточкой в шайбе *16*.

Логометр вместе с мостиком и штепсельной вилкой образуют легкосъемный измерительный элемент, что допускает быструю замену его в случае неис-

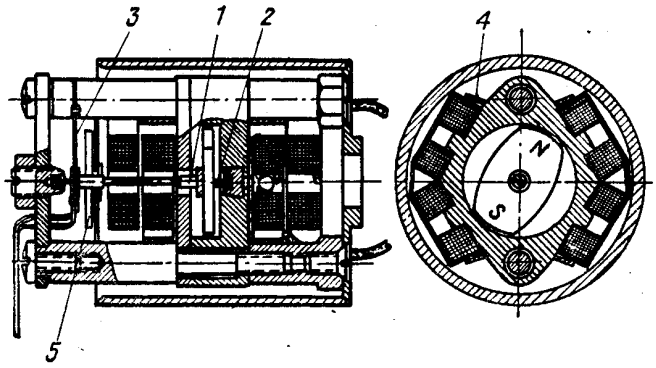
FOR OFFICIAL USE ONLY
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

правности без нарушения работы всего указателя в целом.

Измерительный элемент манометра масла и термометра. Принципиально конструкции измерительных элементов манометра масла и термометра не отличаются от конструкции измерительного элемента манометра топлива. Отличие заключается в формах шкалы и подшкальника, а также в конструкции логометра. Логометры манометра масла и термометра (фиг. 182) по конструкции одинаковы. Свобода вращения подвижных систем этих логометров ограничена, так как измерительные схемы их элементов позволяют обеспечить поворот только в пределах до 120°. Поэтому оси подвижных систем *1* логометров с конусными кернами *2* служат опорами; стрелка с крестовиной *3* насажена непосредственно на ось.

Кроме того, рамки логометра расположены под углом 120° попарно друг к другу и закрепляются на успокоителе с помощью двух пружинящих квадратных шайб *4*, прижимаемых стойками. Выступы успокоителя, на которые опираются рамки, располо-

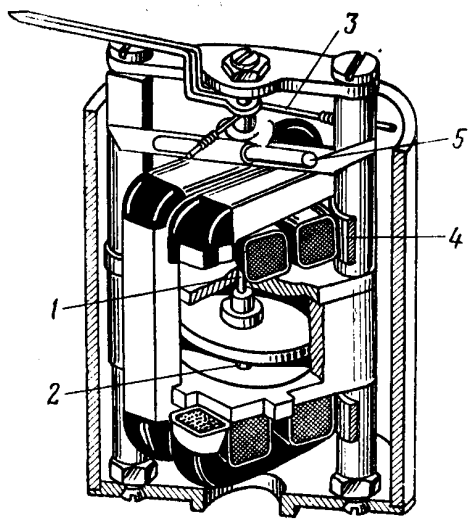


Фиг. 182. Логометр манометра масла.

1—подвижная система; *2*—конусные керны; *3*—крестовина; *4*—шайбы; *5*—возвращающий магнит.

жены также под углом 120°. Возвращающий магнит *5* помещен на специальной скобе в верхней части логометра и имеет возможность поворачиваться вокруг оси логометра. Логометры манометра масла и термометра отличаются друг от друга только положением полюсов возвращающего магнита *5*. Полюс *S* магнита подвижной системы всегда расположен под стрелкой, возвращающий же магнит располагается таким образом, что полюс всегда направлен на стрелку. Кинематическая схема логометра манометра масла и термометра показана на фиг. 183.

Приемник манометра топлива. Кинематическая схема приемника манометра топлива показана на фиг. 184. Чувствительным элементом приемника является мембрана *1*, закрепленная между основанием *2* и крышкой *3*. Измеряемое давление подводится в полость под мембрану через штуцер, сделанный заодно с основанием. При увеличении давления мембрана *1* прогибается и толкает шток *4*, нажимающий на одно из плеч прямоугольного рычага-качалки *5*. Качалка при этом поворачивается и перемещает другим своим плечом поводок *6*, скрепленный со щеткодержателем *7*. Поводок вместе со щеткодержателем поворачивается вокруг оси, причем подвижный контакт (щетка) *9* скользит по реостату *10*, намотанному на бакелитовом каркасе. Обратный ход механизма при уменьшении давления обеспечивается возвратной пружиной *11*.

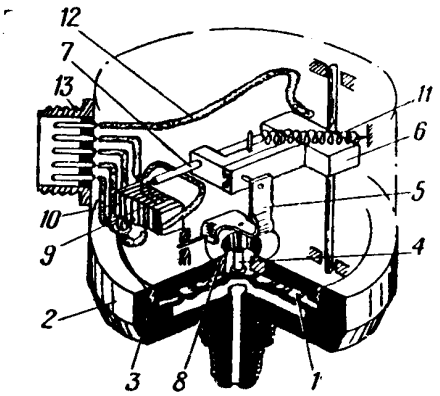


Фиг. 183. Кинематическая схема логометра манометра масла и термометра.

1—подвижная система; *2*—конусные керны; *3*—крестовина; *4*—шайбы; *5*—возвращающий магнит.

Ток подводится к щеткам с помощью гибкого проводника *12*. Контакты вилки *13* соединяются с отводами реостата многожильными проводниками в хлорвиниловой изоляции.

Передаточный механизм приемника и электрическая схема приемника смонтированы внутри алюминиевого брызгонепроницаемого корпуса, скрепленного с чувствительным элементом четырьмя винтами.



Фиг. 184. Кинематическая схема приемника манометра топлива.

1—мембрана; *2*—основание; *3*—крышка; *4*—шток; *5*—качалка; *6*—поводок; *7*—щеткодержатель; *8*—регулируемый упор; *9*—щетка; *10*—реостат; *11*—возвратная пружина; *12*—гибкий проводник; *13*—вилка.

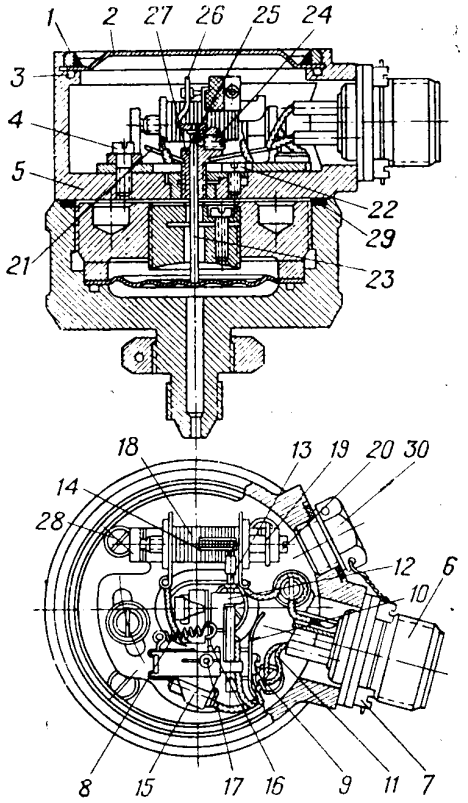
Для предохранения мембраны от разрушения при превышении давления выше максимально допустимого служит регулируемый упор *8*, ввернутый в крышку чувствительного элемента. Корпус прием-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ника закрывается крышкой, крепящейся резьбовым кольцом. Конструкция приемника манометра топлива показана на фиг. 185.

Приемник манометра масла. Кинематическая схема приемника манометра масла показана на фиг. 186. Конструкция приемника манометра масла соответствует конструкции приемника манометра топлива, но отличается толщиной гофрированной мембраны. Кроме того, приемник манометра



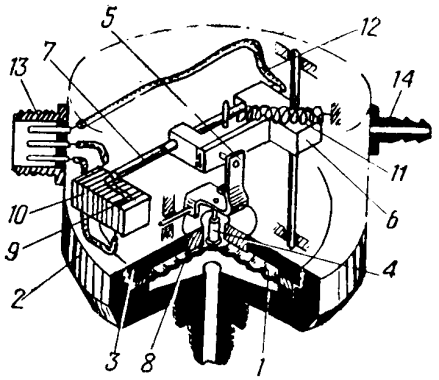
Фиг. 185. Приемник манометра топлива.

1—резьбовой рант; *2*—крышка; *3*—кольцо; *4*—винт; *5*—корпус; *6*—штепсельная вилка; *7*—винты; *8*—пружина; *9*—винт; *10*—ограничитель; *11*—гибкий провод; *12*—колодка; *13*—щеткодержатель; *14*—щетка; *15*—груз; *16*—контрящий винт; *17*—ось; *18*—потенциометр; *19*—шайба-замок; *20*—регулировочный винт; *21*—пружина; *22*—винт; *23*—шток; *24*—контрящий винт; *25*—ось качалки; *26*—качалка; *27*—колодка; *28*—винты; *29*—уплотнительная прокладка; *30*—заглушка.

масла является дифференциальным, поэтому корпус приемника делается герметичным и снабжается статическим штуцером *14*, по которому атмосферное давление передается наружной стороне мембраны *1*. Реостат *10* приемника в соответствии с измерительной схемой (см. фиг. 178) не имеет промежуточных отводов, а штепсельная вилка *13* имеет три штыря. Конструкция приемника манометра масла показана на фиг. 187.

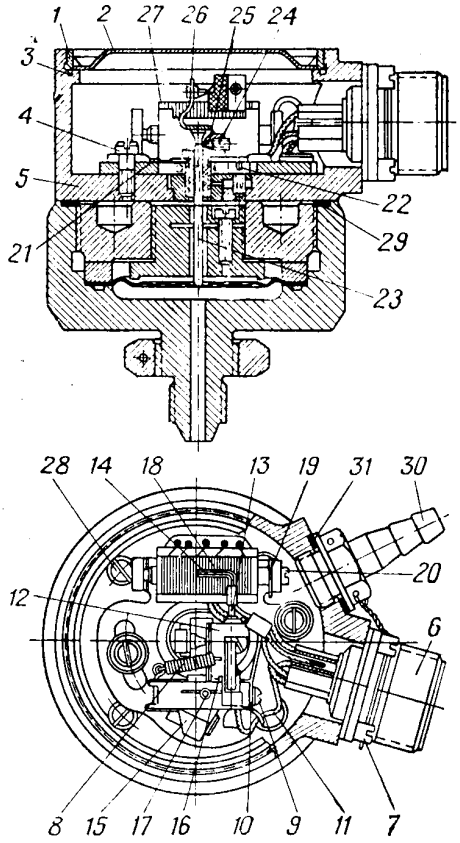
Приемник термометра. Приемник термометра (фиг. 188) по своей конструкции неразъемный. Он состоит из следующих основных частей: теплочувствительного элемента, арматуры и штепсельного соединения.

Теплочувствительный элемент состоит из никелевой неизолированной проволоки *1*, намотанной на пластины *2* из слюды.



Фиг. 186. Кинематическая схема приемника манометра масла.

1—мембрана; *2*—основание; *3*—крышка; *4*—шток; *5*—качалка; *6*—поводок; *7*—щеткодержатель; *8*—регулируемый упор; *9*—щетка; *10*—реостат; *11*—возвратная пружина; *12*—гибкий проводник; *13*—вилка; *14*—статический штуцер.



Фиг. 187. Приемник манометра масла.

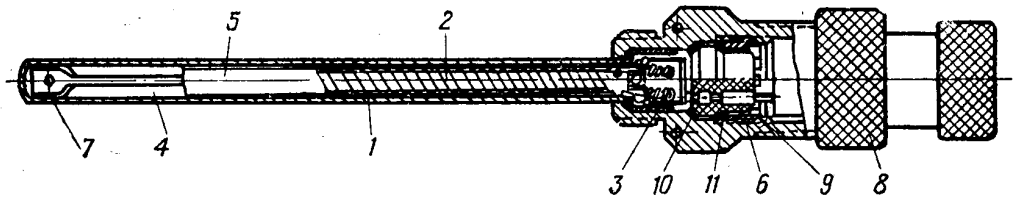
1—резьбовой рант; *2*—крышка; *3*—кольцо; *4*—винты; *5*—корпус; *6*—штепсельная вилка; *7*—винты; *8*—пружина; *9*—винт; *10*—ограничитель; *11*—гибкий провод; *12*—колодка; *13*—щеткодержатель; *14*—щетка; *15*—груз; *16*—контрящий винт; *17*—ось; *18*—потенциометр; *19*—шайба-замок; *20*—регулировочный винт; *21*—пружина; *22*—винт; *23*—шток; *24*—контрящий винт; *25*—ось качалки; *26*—качалка; *27*—колодка; *28*—винты; *29*—уплотнительная прокладка; *30*—статический штуцер; *31*—уплотнительная прокладка.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Последовательно с обмоткой из никеля присоединяется спираль *3* из манганиновой проволоки, предназначенная для подгонки температурного коэффициента никелевой обмотки. С обеих сторон теплочувствительного элемента имеются тонкие слюдяные изоляционные прокладки *4*, поверх которых помещаются серебряные теплопроводящие пружинные пластины *5*. Теплочувствительный элемент соединяется с электроизоляционной головкой приемника *6* двумя пистонами. В головке заармированы два штыря штепсельного разъема.

5. Сопротивление внешней цепи термометра при окружающей температуре +20° С . . . . . 2,5±0,1 *ом*
6. Измерители термопары взаимозаменяемы в пределах одной градуировочной группы.
   Соединительные провода взаимозаменяемы комплектно.
7. Вес комплекта:
   измерителя . . . . . не более 760 *г*
   датчика с соединительными проводами и колодкой . . . . . не более 2900 *г*
   отдельной термопары . . . . . не более 250 *г*



Фиг. 188. Приемник термометра.

1—никелевая проволока; *2*—пластина из слюды; *3*—спираль; *4*—изоляционные прокладки; *5*—пружинные пластины; *6*—головка приемника; *7*—кожух; *8*—штепсельный разъем; *9*—специальная гайка; *10* и *11*—прокладки.

Арматура приемника состоит из кожуха *7* и штепсельного разъема *8*, изготовленных из нержавеющей стали и спаянных вместе серебряным припоем.

Теплочувствительный элемент с электроизоляционной головкой вкладывается в арматуру и укрепляется специальной гайкой *9*. Уплотнительные прокладки *10* и *11* обеспечивают герметичность приемника. Штепсельный разъем *8* служит для присоединения приемника к измерителю.

2. ТЕРМОМЕТР ГАЗОВ ТИПА ТВГ-11

Термометр выходящих газов типа ТВГ-11 представляет собой термоэлектрический комплект, состоящий из магнитоэлектрического милливольтметра и четырех последовательно соединенных термопар.

Термометр предназначен для измерения средней температуры выходящих газов за турбиной.

В комплект ТВГ-11 входят измеритель ТВГ-1 (1 шт.), датчик, состоящий из термопар Т-1 (4 шт.) и соединительных проводов.

Основные характеристики термометра ТВГ-11

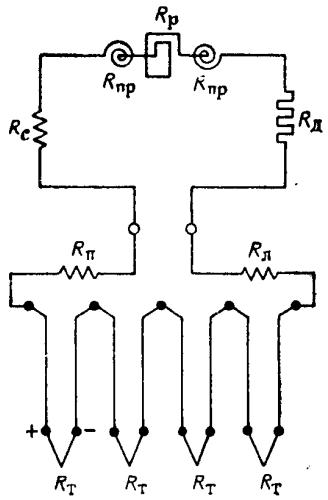
1. Предел измерения термометра . . . . . 300—900° С
2. Рабочий диапазон . . . . . 450—750° С
3. Термометр нормально работает при температуре окружающей среды . . . . . от—60 до+50° С
4. Погрешности показаний при температурах окружающей среды +20±5° С, +50±5° С и —60±5° С не должны превышать следующих величин:

При температурах окружающей среды в °С	Погрешности комплекта в диапазоне показаний		В остальном диапазоне	Погрешности измерителя		
				в диапазоне показаний		в остальном диапазоне
	750—650° С	640—450° С		750—650° С	640—450° С	
+20±5° С	∓12	±15	±25	±7	±10	±18
+50±5° С	∓18	±18	±36	±13	±13	±26
—60±5° С	±22	±22	±44	±15	±15	±30

Принцип действия

В основу работы термометра ТВГ-11 положен термоэлектрический принцип.

Принципиальная электрическая схема термометра показана на фиг. 189.



Фиг. 189. Электрическая схема ТВГ-11.

$R_р$ —рамка; $R_{пр}$—спиральные пружинки; $R_д$ —добавочное сопротивление; $R_с$—компенсационное сопротивление (силит); $R_л$—сопротивление соединительных проводов; $R_п$—подгоночное сопротивление для подгонки сопротивления линии до 2,5 *ом*; $R_т$—сопротивление термопары.

При изменении температуры газового потока за турбиной в цепи термометра возникает термоэлектродвижущая сила, величина которой в общем случае зависит от материала термоэлектродов, образующих термопару, и от разности температур рабочего конца (горячего спая) и свободных концов (холодного спая).

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Величина термоэлектродвижущей силы отсчитывается по милливольтметру—измерителю, градуированному непосредственно в °С.

В термометре ТВГ-11 все термопары соединены последовательно, образуя термобатарею, суммарная т. э. д. с. которой соответствует средней температуре четырех точек газового потока.

Термоэлектроды термопары, примененной в ТВГ-11, изготовлены из материалов, развивающих т. э. д. с. при температуре горячего спая выше 300° С, вследствие чего температура свободных концов термопары, изменяющаяся от —60 до +50° С, на величину т. э. д. с. практически не влияет.

В связи с этим отпадает необходимость внесения поправок в показания термометра, вызываемые изменением температуры среды, окружающей свободные концы термопары.

Изменение температуры воздуха, окружающего измеритель, влияет на линейные размеры деталей, а также на механические, электрические и магнитные свойства материалов, использованных в приборе, что является причиной возникновения ряда погрешностей.

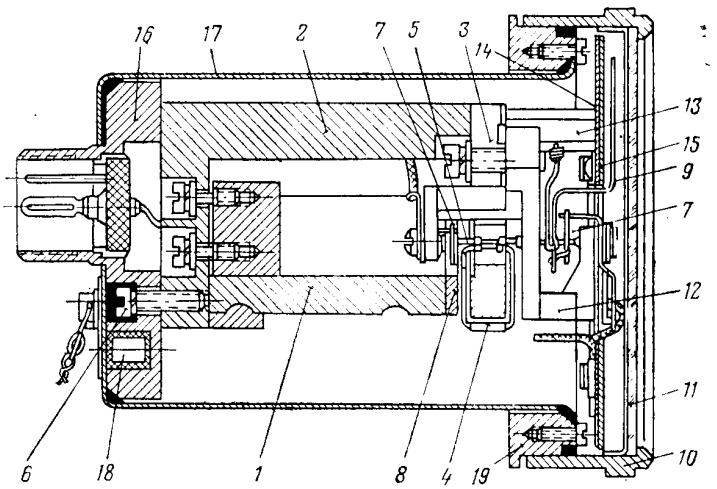
Практическое значение имеет изменение сопротивления рамки прибора, так как ток, развиваемый термопарой и протекающий по рамке измерителя, зависит от сопротивления цепи. Температурные изменения этого сопротивления вызывают изменения тока в рамке, что ведет к отклонению стрелки от истинного положения.

Для устранения такой погрешности в измерителе помещено селитовое сопротивление, имеющее отрицательный температурный коэффициент электросопротивления (температурный коэффициент электросопротивления алюминиевого провода рамки прибора положителен).

Механизм измерителя (магнитная и подвижная системы), закрепленный на металлическом основании *16*, вставлен в железный корпус *17*, с лицевой стороны закрывается фланцем *10* со стеклом *11*.

Фланец с корпусом скрепляется с помощью кольца *19*.

Шкала измерителя, выполненная с углом размаха 233°, имеет следующую оцифровку: 3, 4 и далее до 9, соответствующую сотням градусов Цельсия. В диапазоне от 400 до 900° С цена деления 10°. Нулевое положение стрелки обозначено на шкале в виде точки *11* (см. фиг. 192).



Фиг. 190. Измеритель ТВГ-1.

1—постоянный магнит; *2*—магнитопровод; *3*—сердечник; *4*—рамка; *5*—ось; *6*—винт; *7*—противодействующие пружинки; *8*—полюсный наконечник; *9*—стрелка измерителя; *10*—фланец; *11*—стекло; *12*—консоль; *13*—стойка; *14*—магнитный экран; *15*—циферблат измерителя; *16*—основание; *17*—корпус; *18*—добавочное сопротивление; *19*—кольцо.

Конструкция

Измеритель ТВГ-1 представляет собой вибрационно-устойчивый магнитоэлектрический милливольтметр, смонтированный в корпусе диаметром 80 *мм*.

Конструкция измерителя приведена на фиг. 190.

Магнитная система измерителя состоит из постоянного магнита *1*, магнитопровода *2* и сердечника *3*. К магниту со стороны сердечника прикреплен полюсный наконечник *8* из низкоуглеродистой электротехнической стали марки ЭА. Рамка *4*, укрепленная на оси *5*, две противодействующие пружинки *7*, служащие одновременно и токопроводами, составляют подвижную систему прибора.

Подвижная система вращается на кобальтвольфрамовых кернах, впрессованных в ось *5* и опирающихся на корундовые подпятники, которые завальцованы в оправы, ввернутые в консоль *12*.

Непосредственно на оси *5* подвижной системы прикреплена стрелка измерителя *9*.

Рамка подвижной системы, охватывая сердечник *3*, вращается в зазоре между полюсным наконечником и сердечником, являющимися полюсами магнитной системы.

К магнитопроводу *2* на стойке *13* прикреплен циферблат измерителя *15* с магнитным экраном *14*, предназначенным для экранирования прибора с лицевой стороны.

Кроме того, на циферблате указано обозначение градуировки и ее группы *14* (например, ГР-1, НК-СА), необходимая величина сопротивления внешней цепи *15* ($R_{вн}$=2,5 *ом*), шифр *13* и номер прибора *12*.

Цифры на шкале, отметки, соответствующие им, а также стрелка прибора покрыты светомассой постоянного действия.

Для компенсации изменяющегося сопротивления рамки прибора, связанного с температурными колебаниями окружающей среды, в электрическую цепь измерителя включено селитовое сопротивление.

Добавочное сопротивление *18* (см. фиг. 190) в виде нескольких витков манганиновой проволоки, размещенное в углублении основания с задней стороны прибора, предназначено для компенсации во время сборки неоднородности магнитов, пружинок и т. п.

Включение измерителя в цепь термометра осуществляется при помощи двухштырькового штепсельного разъема.

В термометре ТВГ-11 применена термопара типа Т-1, начинающая развивать т. э. д. с. 300° С—температуры горячего спая.

В термопаре Т-1 в качестве термоэлектродов использованы НК (никелькобальтовый сплав) и СА (спец. алюмель).

Конструкция термопары показана на фиг. 191.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

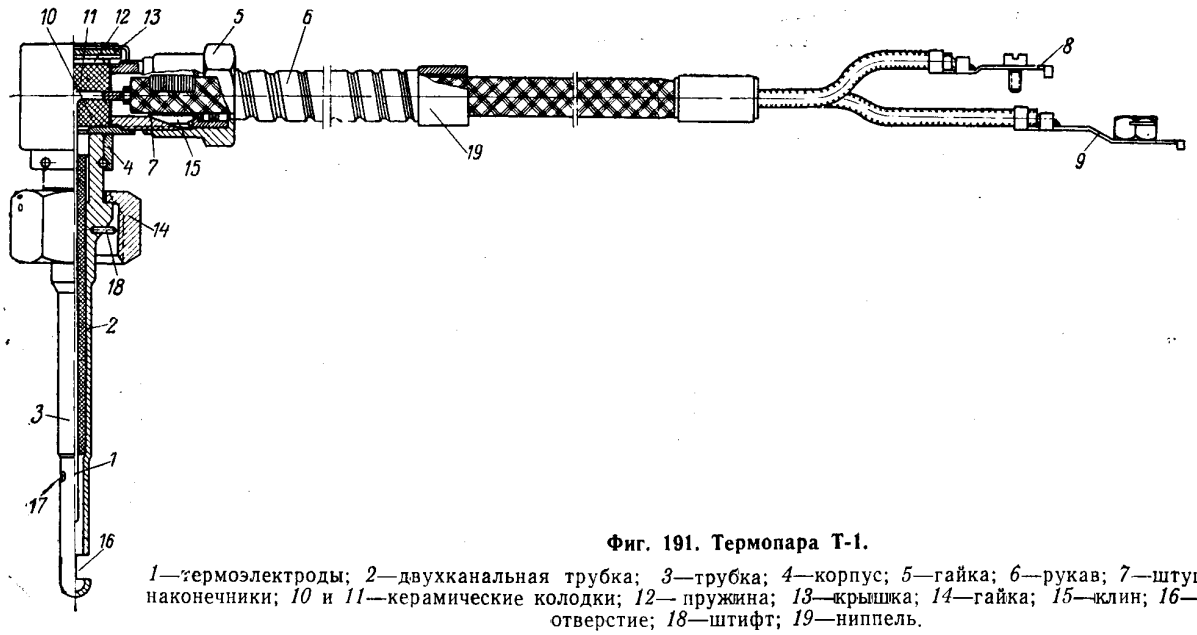
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Концы термоэлектродов *1*, сваренные вместе и образующие рабочий конец термопары, вставлены в трубку *3*, изготовленную из жароупорной стали, и корпус *4*.

Внутри корпуса термоэлектроды изогнуты под углом 90°. Изоляция термоэлектродных проводов в трубке и корпусе осуществлена керамической двухканальной трубкой *2* и керамическими колодками *10* и *11*.

Крышка *13* и пружина *12* зажимают термоэлектроды в керамических колодках и тем самым разгружают место изгиба их от внешних усилий при монтаже и вибрации.

Термоэлектроды за керамической колодкой, изолированные стеклянными и асбестовыми чехлами, пропитанными силиконовым лаком, проходят внутри металлической оплетки, которая на длине 140 *мм* от корпуса находится в металлическом рукаве *6*.



Фиг. 191. Термопара Т-1.

1—термоэлектроды; *2*—двухканальная трубка; *3*—трубка; *4*—корпус; *5*—гайка; *6*—рукав; *7*—штуцер; *8* и *9*—наконечники; *10* и *11*—керамические колодки; *12*—пружина; *13*—крышка; *14*—гайка; *15*—клин; *16*—вырез; *17*—отверстие; *18*—штифт; *19*—ниппель.

Металлический рукав одним концом присоединяется к корпусу *4* гайкой *5*, другой конец укрепляется в ниппеле *19*.

Два клина *15*, зажимающие термоэлектроды при завертывании гайки *5*, воспринимают растягивающие усилия при монтаже и вибрации термопары; изгибающие усилия воспринимаются металлическим рукавом.

Газовый поток, входящий через вырез *16* в трубке *3* в пространство, окружающее рабочий конец, и выходящий через отверстие *17* диаметром 0,8 *мм*, затормаживается. Заторможенный внутри трубки поток уменьшает влияние нагрева рабочего конца термопары за счет скорости газового потока.

Термопара Т-1 закрепляется своей гайкой *14* на штуцере *11* форсажной камеры двигателя (см. фиг. 57).

Присоединение термопары к соединительным проводам осуществляется двумя специальными наконечниками *8* и *9*, которые соединяются с соответствующими наконечниками проводов винтами.

Во избежание перепутывания полярности электрод из НК (положительный) сделан короче электрода из СА (отрицательного).

Маркировка термопары Т-1, обозначенные группы градуировки (например, ГР-1, НК-СА), буквенный литер завода указываются на крышке *13*.

Соединительные провода. Соединение термопар с термобатареей и подключение их к измерителю осуществляется медными соединительными проводами марки ЛПРГС общим сечением каждого провода 1,5 *мм*².

Для предохранения от механических повреждений провода попарно заключены в металлическую оплетку.

Последовательное соединение термопар произведено на соединительной колодке *1* (фиг. 199), изготовленной из пластмассы и имеющей пять пронумерованных контактных штырьков, к которым присоединяются концы проводов. Соединительная колодка закрывается сверху крышкой, привертывающейся несжимающейся гайкой. На фиг. 192 для пояснения монтажа проводов в колодке крышка снята.

От термопар к колодке подходят четыре пары соединительных проводов, колодка с измерителем соединяется одной парой проводов.

Концы проводов, соединяющих колодку с термопарами, снабжены специальными наконечниками, позволяющими правильно соединять части комплекта.

Концы проводов, подходящие к термопарам, имеют различные длины. На удлиненных концах проводов напаяны наконечники с гайкой. Эти концы *2* должны быть соединены с короткими (положительными) электродами *3* термопары, имеющими наконечники с винтом.

Короткие концы *4* проводов соединяются с удлиненными (отрицательными) электродами *5* термопары.

Противоположные концы проводов кончаются пронумерованными наконечниками *6*, которые попарно надеваются на контактные штырьки колодки и закрепляются гайками.

Попарное соединение наконечников и привертывание их к штырькам должно производиться строго по маркировке *7*, указанной на колодке у основания штырьков.

В случае перепайки следует выполнять следующее условие: провод, идущий от положительного элек-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

трода термопары, должен иметь с одной стороны наконечник с гайкой, с другой—наконечник с нечетным порядковым номером (1, 3, 5, 7).

К концам провода, соединяющего колодку с измерителем, припаяны с одной стороны наконечники «+» и «—» *8*, присоединяемые на колодке к штырькам с соответствующей маркировкой *9*, с другой—двухштырьковый штепсель *10*.

При перепайке проводов, соединяющих колодку с измерителем, следует учесть, что один конец провода, идущего от штырька «+» колодки, должен

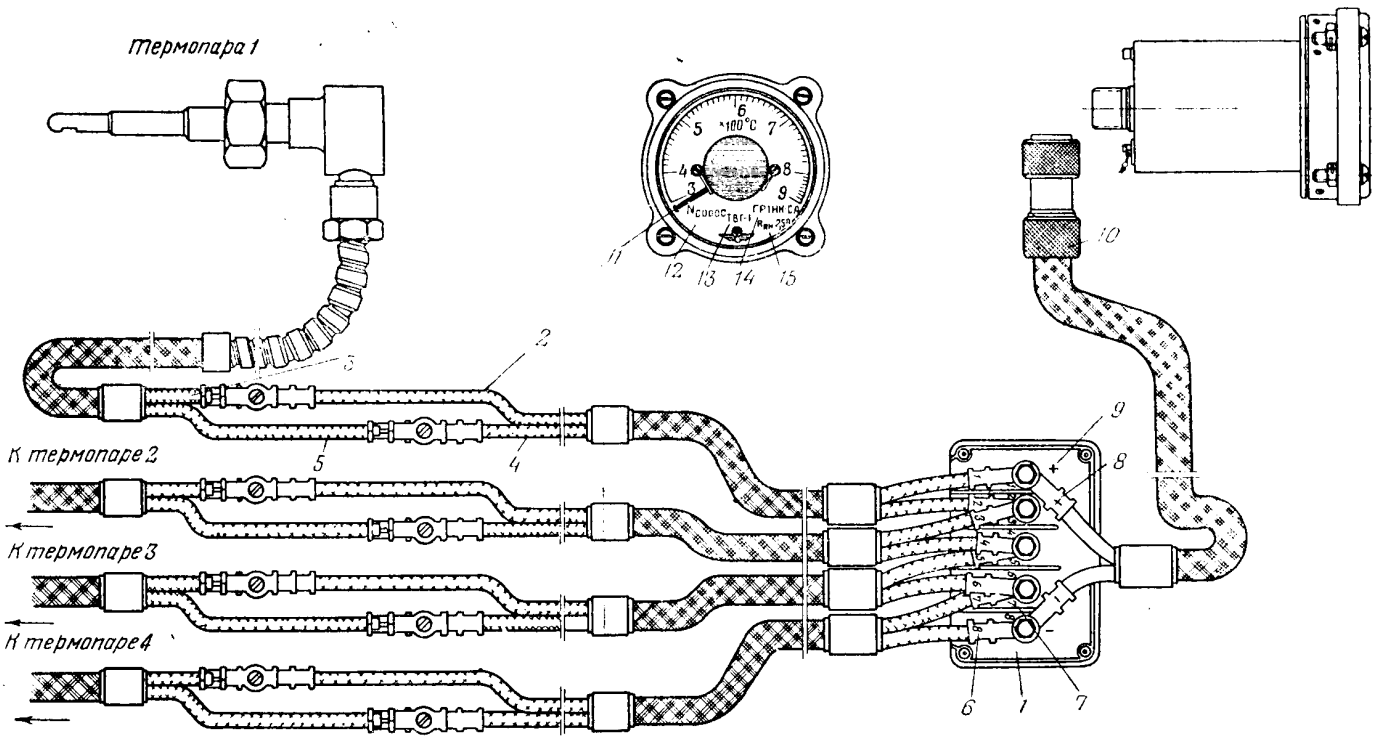
3. СИГНАЛИЗАТОР ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА СД-3

Сигнализатор служит для сигнализации о падении давления в магистрали низкого давления топливной системы ниже допустимого.

Характеристика прибора

Сигнализатор включает сигнальную лампочку при понижении давления топлива ниже 0,3 *кг/см²*.

Прибор работает в интервале температур от +80 до —60° С.



Фиг. 192. Соединение термопар в термобатарею и подключение к измерителю.

1—соединительная колодка; *2*—длинный конец соединительного провода; *3*—короткий (положительный) конец термопары; *4*—короткий конец соединительного провода; *5*—длинный (отрицательный) конец термопары; *6*—наконечник соединительного провода измерителя термопары; *7*—маркировка; *8*—наконечник соединительного провода; *9*—маркировка; *10*—двухштырьковый штепсель; *11*—нулевое положение стрелки измерителя; *12*—номер прибора; *13*—шифр; *14*—обозначение градуировки и ее группы; *15*—сопротивление внешней цепи.

иметь наконечник с маркировкой «+», а другой подсоединяется к зажимам «+» штепселя.

Общее сопротивление соединительных проводов 0,9±0,02 *ом*. В случае необходимости изменения длины соединительных проводов разрешается их замена, но с обязательным сохранением общего сопротивления, равного 0,9±0,02 *ом*.

Для получения такого неизменного сопротивления при различной длине соединительных проводов последние имеют подгоночное сопротивление приблизительно 0,5 *ом*, изменением которого величина общего сопротивления подгоняется равной 0,9±0,02 *ом*.

Это подгоночное сопротивление в виде нескольких витков манганиновой проволоки размещено в штепселе.

Учитывая влияние сопротивления внешней цепи на показания измерителя, не разрешается увеличивать или уменьшать длину соединительных проводов без изменения подгоночного сопротивления.

Прибор рассчитан на включение и выключение сигнальной лампочки мощностью 5 *вт* при напряжении 27 *в* ±10%.

Погрешности срабатывания сигнализатора при нормальной температуре и температурах +50 и —60° С не превышают ±0,05 *кг/см²*.

Герметичность прибора должна удовлетворять следующим требованиям:

а) для приемной части сигнализатора при давлении воздуха 3 *кг/см²* в течение 10 мин. не должно наблюдаться падения давления по контрольному манометру;

б) для корпуса прибора при одновременной подаче в статическую и динамическую системы давления, равного 300 *мм* рт. ст. падение давления за 1 мин. не должно превышать 8 *мм*. рт. ст.

Прибор выдерживает перегрузку динамическим давлением, равным 5 *кг/см²*, в течение 5 мин.

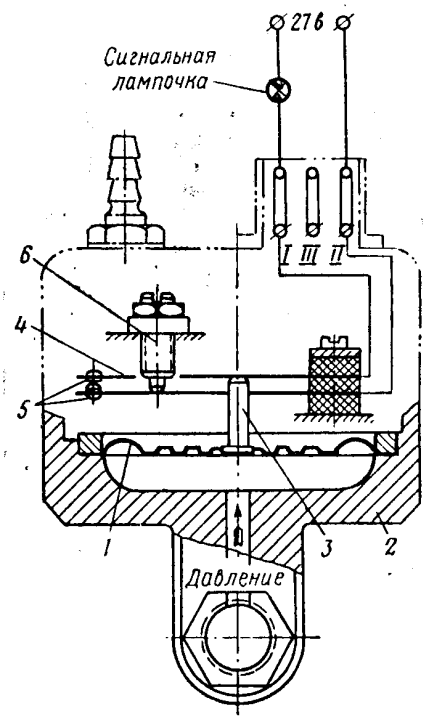
Сопротивление изоляции прибора при нормальной температуре и относительной влажности от 30 до 80%—не менее 20 *Мом*.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Принцип действия

Принцип действия сигнализатора основан на функциональной зависимости между давлением топлива и упругими деформациями чувствительного элемента.



Фиг. 193. Схема сигнализатора давления топлива.

1—мембрана; *2*—корпус; *3*—жесткий центр; *4*—верхняя пружина; *5*—контакты; *6*—регулировочный винт; *I, II, III*—клеммы для присоединения прибора.

Принципиальная схема сигнализатора показана на фиг. 193. Давление топлива воспринимается упругой гофрированной мембраной *1*, закрепленной в корпусе *2*.

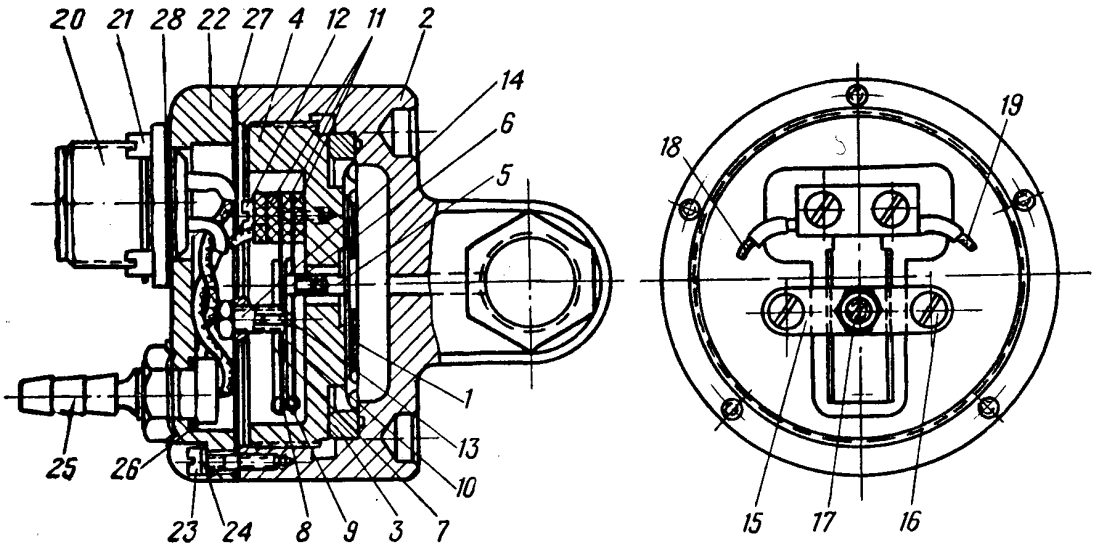
При изменении давления топлива в магистрали низкого давления жесткий центр *3* перемещается вместе с верхней контактной пружиной *4* и замыкает или размыкает контакты *5*. Когда давление в системе выше 0,3 *кг/см²*, контакты плоских пружин разомкнуты. При падении давления ниже 0,3 *кг/см²* контакты замыкаются, что приводит к включению сигнальной лампочки.

Регулировочный винт *6* служит для регулировки зазора между контактами и установления момента срабатывания сигнализатора.

Конструктивно сигнализатор выполнен следующим образом (фиг. 194).

Чувствительным элементом прибора является упругая гофрированная мембрана *1* с гофром трапециевидного профиля, обеспечивающего прочность мембраны. Чувствительный элемент закреплен в корпусе *2* посредством кольца *3*, прижимаемого гайкой *4*. Приемная часть корпуса отделяется герметически от мембраны. Кольцо *3* обеспечивает необходимый зазор между мембраной и гайкой. Гайка *4* одновременно является и упором для мембраны *1*. Давление топлива передается через ушко корпуса сигнализатора мембране. При изменении давления в системе ход мембраны через жесткий центр *5* с изоляционным наконечником *6* передается постоянно соприкасающейся с ним верхней плоской пружине *7*, на конце которой закреплен контакт *8*.

При прогибе пружины *7* контакт *8* замыкается или размыкается с контактом *9* на нижней плоской пружине *10*. Одним концом обе пружины вместе с изоляционными прокладками *11* крепятся к гайке *4* с помощью двух винтов *12*. Положение верхней плоской пружины определяется изоляционным наконечником *6* жесткого центра *5*.



Фиг. 194. Конструкция сигнализатора.

1—мембрана; *2*—корпус; *3*—кольцо; *4*—гайка; *5*—жесткий центр; *6*—наконечник; *7*—верхняя пруна; *8* и *9*—контакты; *10*—нижняя пружина; *11*—прокладки; *12*—винт; *13*—наконечник; *14*—регулировочный винт; *15*—планка; *16*—винт; *17*—гайка; *18* и *19*—проводники; *20*—штепсельная вилка; *21*—винт; *22*—крышка; *23*—винт; *24*—пружинная шайба; *25*—штуцер; *26, 27, 28*—прокладки.

Положение нижней плоской пружины устанавливается изоляционным наконечником *13*, закреплен-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ным в регулировочном винте *14*, которым регулируется срабатывание сигнализатора. Винт *14* ввернут в планку *15*, закрепленную двумя винтами *16*, и законтрен гайкой *17*. К плоским пружинам *7* и *10* припаяны проводники *18* и *19*, которые присоединены к штепсельной вилке *20*, прикрепленной четырьмя винтами *21* к крышке *22*.

Во избежание самоотвертывания штепсельного разъема винт *21* контрят проволокой. Крышка крепится к корпусу *2* пятью винтами *23*, под которые положены пружинные шайбы *24*.

Корпус прибора герметизирован и снабжен штуцером *25*, который при помощи дюритового шланга соединяет внутреннюю полость корпуса со статической проводкой самолета, имеющей давление, равное атмосферному.

Герметичность корпуса сигнализатора в местах соединений обеспечивается прокладками *26*, *27* и *28*.

4. ТАХОМЕТР ТИПА ТЭ-15

Тахометр ТЭ-15 представляет собой электрический прибор, предназначенный для непрерывного показания числа оборотов ротора двигателя.

Технические данные

1) Тахометр ТЭ-15 показывает обороты ротора двигателя в пределах от 0 до 15 000 об/мин.

2) Измеритель ТЭ-15 имеет две шкалы: основную внешнюю шкалу от 5000 до 15 000 об/мин с ценой деления 100 об/мин, по которой контролируется скорость вращения ротора двигателя при взлетном, номинальном и максимально-крейсерском режимах, и вспомогательную внутреннюю шкалу от 0 до 5000 об/мин с ценой деления 1000 об/мин, по которой контролируется скорость вращения ротора двигателя при запуске. При этом внутренняя шкала нанесена на циферблате так, что ее отметки расположены против отметок внешней шкалы, поэтому при запуске двигателя скорость вращения ротора двигателя может контролироваться также по основной шкале.

3) Погрешность комплекта тахометра при температурах воздуха, окружающего измеритель +20° С, +50° С и —60° С не должна превышать следующих величин:

Пределы измерений об/мин	Погрешность комплекта тахометра в % от номинального значения шкалы и в об/мин при температурах					
	+20±5° С		+50±5° С		—60±5° С	
	%	об/мин	%	об/мин	%	об/мин
1000—11000	±1	±150	±1,6	±240	±2,6	±390
11000—15000	±0,5	±75	±0,8	±120	±1,3	±195

4) Измеритель надежно работает при вибрационной перегрузке 1,5 *g* с частотой от 20 до 80 *гц*, при этом односторонний увод стрелки прибора в диапазоне от 2000 до 15 000 об/мин не должен превышать 1 *мм* по дуге шкалы; колебание стрелки должно быть не более ±1 *мм*.

5) Изменение показаний измерителя при наклоне на 90° влево, вправо и при наклоне шкалой вверх не должно превышать основной погрешности.

6) Вариация показаний измерителя при прямом и обратном ходе стрелки не должна превышать удвоенной величины основной погрешности.

7) Измеритель брызгонепроницаем со стороны стекла.

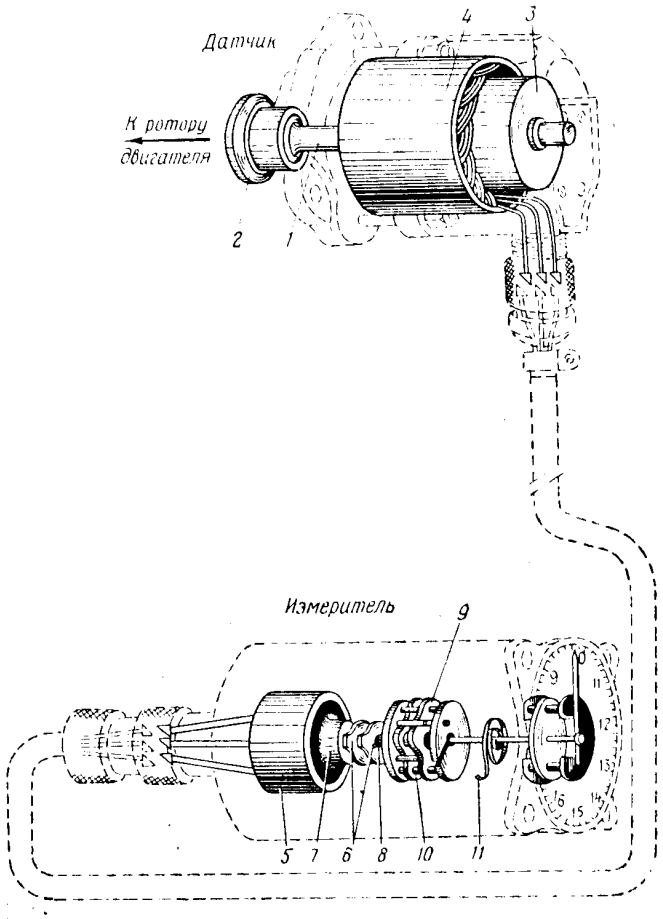
8) Датчик выдерживает вибрационную нагрузку 4 *g* с частотой от 20 до 80 *гц*.

9) Напряжение на клеммах двух фаз нагруженного датчика при 12 000 об/мин (по шкале измерителя) 18—20 *в*.

Датчиком тахометра является генератор трехфазного переменного тока типа Д-10, измерителем—магнито-индукционный прибор типа ТЭ-15.

Принцип действия

Принцип измерения числа оборотов тахометром ТЭ-15 основан на синхронной передаче вращения ротора двигателя и измерении угловой скорости его вращения посредством магнито-индукционного измерителя.



Фиг. 195. Принципиальная схема тахометра.

1—вал датчика; *2*—эластичная муфта; *3*—ротор датчика; *4*—статор датчика; *5*—статор двигателя измерителя; *6*—постоянные магниты; *7*—диск гистерезиса; *8*—пружина; *9*—магнитный узел; *10*—чувствительный элемент; *11*—спиральная пружина.

Вал *1* датчика тахометра (фиг. 195) через эластичную муфту *2* присоединяется к ротору двигателя, который приводит во вращательное движение ротор датчика *3*.

При вращении ротора в статоре *4* датчика возбуждается трехфазный электрический ток, который передается по трем проводам на синхронный двигатель измерителя.

В обмотке статора *5* синхронного двигателя измерителя под действием тока создается вращающееся

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

магнитное поле, которое приводит во вращение ротор двигателя измерителя, состоящий из постоянных магнитов *6* и диска гистерезиса *7*, насаженных на общий вал. При этом ротор вращается синхронно со скоростью, равной скорости вращающегося поля. Назначение постоянного магнита заключается в обеспечении пускового и установившегося моментов при малых оборотах, когда величина магнитного потока еще мала. Назначением диска гистерезиса является образование пускового момента при больших оборотах, когда сила магнитного потока велика, но постоянный магнит сам по себе не может работать синхронно. При больших скоростях (во время мгновенного включения измерителя) диск гистерезиса приводит вал ротора во вращение, близкое к синхронному, а затем уже постоянный магнит вводит его в полную синхронную работу.

Постоянный магнит свободно насажен на вал и соединен с ним при помощи пружины *8*, через которую он передает крутящий момент валу синхронного двигателя.

Магнит может свободно делать один оборот, пока закрутится пружина, и только в конце этого оборота происходит подключение вала. Назначение такого устройства заключается в том, что оно дает возможность двигателю вступить в синхронную работу еще до того, как он воспримет на себя какую-либо нагрузку.

На конце вала синхронного двигателя укреплен магнитный узел *9*, в воздушном зазоре которого находится чувствительный элемент *10*. При вращении магнитного узла в чувствительном элементе индуцируются токи Фуко. В результате взаимодействия токов Фуко с магнитным полем магнитного узла создается вращающий момент подвижной системы, пропорциональный числу оборотов ротора двигателя.

Противодействующий момент создается спиральной пружиной (волоском) *11*, укрепленной на оси чувствительного элемента. На другом конце оси чувствительного элемента посажена стрелка, показывающая по шкале прибора число оборотов ротора двигателя.

Конструкция

Датчик Д-10 представляет собой трехфазную машину переменного тока с постоянным двухполюсным магнитом *5* (фиг. 196) в качестве ротора.

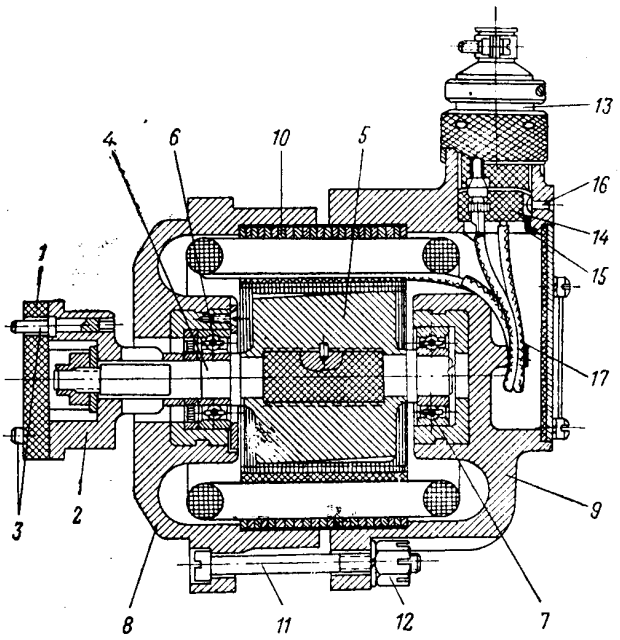
Передача вращения от ротора двигателя к ротору датчика осуществляется при помощи муфты, состоящей из кожаной шайбы *1*, фланца *2* со штифтами *3*.

Ротор *5* вращается в двух шарикоподшипниках *6* и *7*, установленных во втулках из нержавеющей стали. Втулки вставлены в крышки непосредственно при отливке. Две крышки *8* и *9*, имеющие фланцы и отлитые из алюминиевого сплава, посредством винтов *11* и гаек *12* скрепляют статор и ротор. Статор *10* для уменьшения в нем потерь от токов Фуко набран из пластин трансформаторного железа и имеет 12 пазов, в которые уложена двухслойная обмотка. Пластины статора изолированы друг от друга клеем. Обмотка статора конструктивно выполнена двухполюсной, трехфазной. Обмотка датчика выполнена из медного провода ПЭВ-2. Каждая фаза обмотки датчика имеет четыре катушки. Соединение фаз — звездой.

Подключение монтажных проводов, идущих от измерителя к трехфазному статору датчика, осуществляется посредством штепсельной розетки *13* и контактной колодки *14*. Последняя вмонтирована в заднюю крышку и крепится к ней посредством переходной втулки *15*.

Во избежание проворота контактной колодки и втулки ставится заклепка *16*.

Места пайки проводов статора к контактной колодке защищены изоляционными трубками. Датчик устанавливается на специальный привод коробки приводов двигателя.



Фиг. 196. Конструкция датчика.

1—шайба; *2*—фланец; *3*—штифты; *4*—вал ротора; *5*—ротор; *6* и *7*—шарикоподшипники; *8* и *9*—крышки; *10*—статор; *11*—винт; *12*—гайка; *13*—штепсельная розетка; *14*—контактная колодка; *15*—втулка; *16*—заклепка; *17*—провода к статору.

Конструкция измерителя тахометра изображена на фиг. 197.

Измеритель состоит из двух основных узлов, смонтированных в одном корпусе: синхронного двигателя и механизма измерителя.

Синхронный двигатель состоит из статора *1*, представляющего собой трехфазную обмотку, и ротора *2*, изготовленного в виде двух крестовидных магнитов *3*. Для увеличения синхронного момента в двигатель измерителя введен дополнительный постоянный магнит *18*, закрепленный на одной втулке с диском гистерезиса *4*.

Магниты *3* и *18* изготовлены из сплава, имеющего большую остаточную индукцию и коэрцитивную силу, ввиду того что они подвергаются при пуске двигателя воздействию сильного размагничивающего поля.

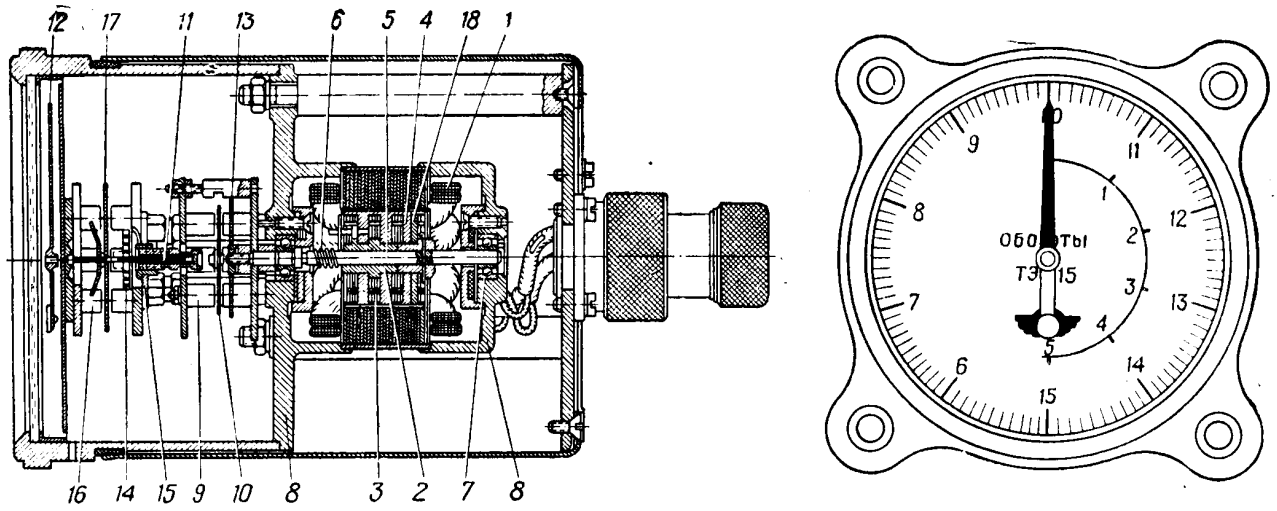
Ротор насажен на вал свободно, и продольное перемещение его с одной стороны ограничивается диском гистерезиса, а с другой стороны — пружинкой *6*, через которую он передает вращающий момент на вал. Опорой для вала служат шарикоподшипники *7*, вмонтированные в крышки двигателя. Крышки *8* служат также для того, чтобы в них разместить все остальные части двигателя.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Один конец вала двигателя выступает за передний край крышки и на нем крепится магнитный узел *9*, являющийся измерительной частью измерителя, состоящий из двух плит с запрессованными в них цилиндрическими постоянными магнитами.

Плиты в этом узле расположены таким образом, что противоположные полюсы магнитов находятся друг против друга и концентрируют магнитный поток вокруг наружных краев чувствительного элемента (диска) для получения максимального крутящего момента. Механизм измерителя имеет чувствительный элемент *10*, расположенный в воздушном зазоре



Фиг. 197. Конструкция измерителя.

1—статор; *2*—ротор; *3*—крестовидные магниты; *4*—диск гистерезиса; *5*—вал; *6*—пружина; *7*—шарикоподшипник; *8*—крышка; *9*—магнитный узел; *10*—чувствительный элемент; *11*—ось; *12*—стрелка шкалы; *13*—шунт; *14*—спиральная пружинка; *15*—шайба; *16*—магнитный демпфер; *17*—диск демпфера; *18*—дополнительный постоянный магнит

магнитного узла, между торцами цилиндрических магнитов.

Стрелка *12*, насаженная на другом конце оси *11* чувствительного элемента, показывает на шкале измерителя скорость вращения вала синхронного двигателя, а следовательно, и число оборотов ротора двигателя.

Материал чувствительного элемента представляет собой алюминиевомарганцовистый сплав, имеющий низкий температурный коэффициент электросопротивления, благодаря чему изменение температуры не оказывает значительного влияния на показания прибора.

Температурная компенсация в приборе ТЭ-15 осуществляется следующим образом: на магнит в одной половине магнитного узла надевается шунт *13*, изготовленный из специального сплава, магнитная проницаемость которого с увеличением температуры уменьшается, а с понижением температуры — увеличивается. При неизменной температуре окружающей среды шунт отсасывает от себя часть рабочего магнитного потока и тем самым уменьшает рабочий поток в зазоре между торцами магнитов магнитного узла.

При увеличении температуры рабочий магнитный поток в зазоре увеличивается за счет уменьшения отсасывания шунтом и, наоборот, при уменьшении температуры магнитный поток в зазоре уменьшается, так как увеличивается отсасывание потока шунтом.

Указанные изменения рабочего потока в зазоре согласуются с изменением электросопротивления чувствительного элемента, при этом сохраняется почти неизменной величина вращающего момента подвижной системы, создаваемого магнитным узлом.

Таким образом, температурная погрешность измерителя сведена до минимума благодаря наличию термокомпенсатора.

Шкала измерителя равномерна на всем диапазоне. Угол размаха шкалы 540°.

Противодействующий момент в механизме измерителя осуществляется спиральной пружинкой (волоском) *14*, прикрепленной внутренним концом к оси, а наружным концом — к шайбе *15* и имеющей угол закручивания 540°.

Для повышения устойчивости стрелки, а также улучшения отсчета показаний прибора применено магнитное демпфирование подвижной системы измерителя.

Демпфер представляет собой магнитный узел *9*, аналогичный магнитной системе. Между торцами шести пар магнитов *16* расположен диск *17*, укрепленный на оси подвижной системы измерителя. Магнитный узел демпфера прикреплен неподвижно к мостику измерителя. При вращении подвижной системы измерителя магнитный поток магнитов демпфера наводит в алюминиевом диске токи Фуко; в результате взаимодействия токов Фуко с магнитным потоком магнитов подвижная система получает тормозящий момент, повышающий устойчивость стрелки.

Присоединение проводов от датчика к измерителю производится трехштырьковым разъемом.

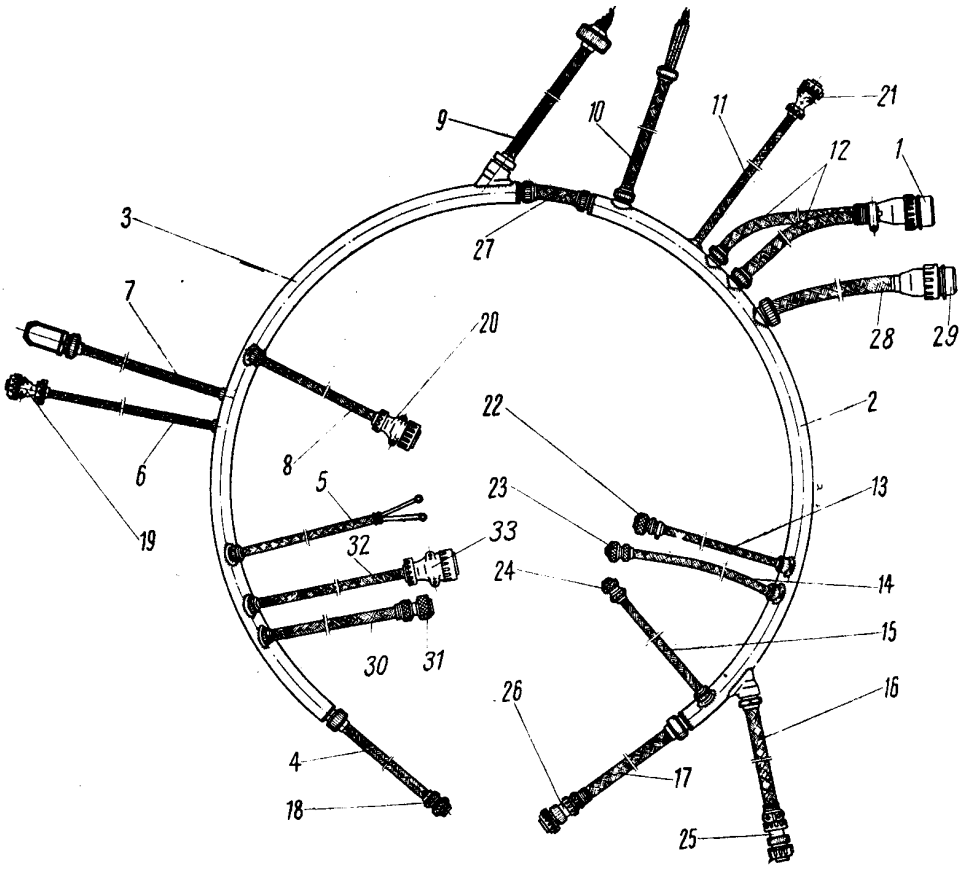
Крепление измерителя к приборному щиту на самолете фланцевое.

5. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ МАНОМЕТР ЭМ-100

Прибор ЭМ-100 предназначен для измерения давления топлива перед форсунками дополнительного коллектора форсажной камеры при работе двигателя с форсажем.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Фиг. 198. Коллектор электропроводов двигателя.

1—главный штепсельный разъем ШР-23С; *2*—труба (полукольцо коллектора левое); *3*—труба (полукольцо коллектора правое); *4*—экранирующий шланг проводов к сигнализатору давления топлива; *5*—экранирующий шланг проводов к соленоиду аварийного клапана насоса ПН-14А; *6*—экранирующий шланг проводов к соленоиду правой пусковой форсунки; *7*—бронированный шланг провода к правой пусковой свече; *8*—экранирующий шланг проводов к мотору пускового насоса; *9*—бронированный шланг провода к катушке зажигания КР-1; *10*—экранирующий шланг проводов к катушке зажигания КР-1; *11*—экранирующий шланг проводов к соленоиду левой пусковой форсунки; *12*—экранирующие шланги проводов к главному штепсельному разъему; *13*—экранирующий шланг проводов к датчику тахометра; *14*—экранирующий шланг проводов к приемнику манометра П-10; *15*—экранирующий шланг проводов к приемнику термометра масла П-1; *16*—экранирующий шланг проводов к приемнику манометра топлива П-100; *17*—экранирующий шланг к приемнику манометра топлива ЭМ-100; *18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 33*—штепсельные разъемы; *27*—экранирующий шланг перемычки коллектора проводов; *28*—экранирующий шланг проводов к штепсельному разъему форсажа; *29*—штепсельный разъем форсажа ШР-7С; *30*—экранирующий шланг к включателю форсажа; *32*—экранирующий шланг к электромеханизму МГ-2.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Прибор ЭМ-100 состоит из указателя УМ-47К и приемника давления топлива П-100.

Электрическая, кинематическая и конструктивная схемы прибора ЭМ-100 аналогичны манометру топлива высокого давления прибора ЭМИ-3Р.

Логометр ЭМ-100 заключен в круглый корпус, являющийся экраном. К стойкам, укрепленным на основании логометра, привернут циферблат с круглой шкалой.

Основные характеристики

Диапазон изменения . . . . . от 0 до 100 *кг/см²*
Рабочий диапазон . . . . . от 10 до 90 *кг/см²*

Допустимые погрешности показаний прибора:

Проверяемые отметки шкалы	Допустимые погрешности при температуре			
	+20° С	+50° С	−45° С	−60° С
10,20,40,60,80,90	±3	±5	±5	±6
0,100	±5	±8	±8	±10

Вариация показаний (гистерезис) при нормальной температуре не превышает 3 *кг/см²* на точках 40, 60, 80. Потребляемый прибором ток не превышает 0,1 *а*.

Указатель УМ-47К монтируется на приборном щитке самолета.

Приемник П-100 монтируется в кронштейне, который прикреплен болтами крепления входного патрубка камеры сгорания № 5 к корпусу компрессора.

Примечание. Специального прибора для замера давления гидросмеси в гидроприводе управления, регулируемым соплом, на двигателе не имеется, так как замер давления в гидравлической системе самолета производится манометром, установленным на борту самолета.

Д. КОЛЛЕКТОР ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ

Все электрические агрегаты и датчики приборов, установленные на двигателе, соединены со штепсельными разъемами ШР-23С и ШР-7С проводами, заключенными в одном экранированном коллекторе проводов (фиг. 198).

Коллектор проводов состоит из двух полуколец *2* и *3*, изготовленных из дуралюминовых труб, экранирующих шлангов *4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 27, 28, 30, 32* штепсельных разъемов и проводов *1, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 33*.

Полукольца из дуралюминовых труб и экранирующие шланги предназначены как для предохранения проводов от механических повреждений, так и для предохранения рации самолета от радиопомех.

Штепсельные разъемы предназначены для удобного и быстрого электрического соединения агрегатов и приемников или датчиков приборов при монтаже их на двигателе, а также для соединения электрооборудования, установленного на двигателе с электрооборудованием, установленным на борту самолета. Коллектор проводов закреплен хомутами на шпильках корпуса компрессора с передней стороны двигателя.

Примечание. Обозначение проводов и электрическое соединение датчиков или приемников с указателями производится согласно электросхеме электрооборудования, показанной на фиг. 113.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Глава I. **Основные сведения о двигателе**	3
1. Конструктивные отличия двигателя ВК-1Ф от двигателя ВК-1А	3
2. Компоновка двигателя	4
3. Принцип работы двигателя	5
4. Основные технические данные двигателя	6
Глава II. **Компрессор**	10
Основные детали компрессора	10
Глава III. **Турбокомпрессор**	21
1. Ротор компрессора	21
2. Ротор турбины	22
3. Соединительная муфта	24
4. Опоры двигателя	27
5. Система охлаждения	34
6. Движение охлаждающего воздуха при работе двигателя	35
7. Система смазки	37
8. Подшипники качения опор турбокомпрессора двигателя	40
Глава IV. **Камеры сгорания**	42
1. Конструктивное выполнение основных деталей камер сгорания	43
2. Система дренажа камер сгорания	44
Глава V. **Турбина**	45
1. Газовый сборник	47
2. Сопловой аппарат	50
3. Корпус турбины	52
4. Ротор турбины	52
5. Топливосборник с отражателями	54
Глава VI. **Форсажная камера**	55
А. Расширяющаяся секция трубы форсажной камеры	55
1. Теплоизолирующий капот	56
2. Стабилизатор	57
3. Внутренний конус	57
4. Стяжные болты	58
5. Обтекатель	58
6. Перегородка	58
7. Экран	59
Б. Кольцевая секция трубы форсажной камеры	59
В. Суживающаяся секция трубы форсажной камеры	59
Г. Регулируемое сопло	60
1. Створка	61
2. Кок	61
3. Ролик	61
Д. Гидравлический привод регулируемого сопла	62
Силовой гидроцилиндр	62
Глава VII. **Коробка приводов двигателя**	65
Глава VIII. **Коробка типа Д2М**	69
Глава IX. **Система смазки**	73
Глава X. **Топливная система**	77
А. Общие сведения	77
Б. Схема работы топливной аппаратуры двигателя	79
1. Работа основной топливной системы двигателя	79
2. Работа дополнительной топливной системы двигателя	83
В. Конструкция агрегатов	86
1. Топливный фильтр	86
2. Плунжерный топливный насос ПН-9МА	87
3. Распределитель топлива АРТ-8В	92
4. Рабочая форсунка	96
5. Топливный коллектор	96
6. Пусковой насос	97
7. Пусковая форсунка	97
8. Плунжерный топливный насос ПН-14А	97
9. Распределитель топлива АРТ-14А	102
10. Топливный коллектор дополнительной системы	105
11. Топливные шланги	105
12. Система дренирования топлива	108
Г. Регулировочные устройства агрегатов, их назначение и действие	110
1. Регулирование максимального числа оборотов	110
2. Регулирование оборотов малого газа	110
3. Регулирование приемистости двигателя	111
4. Регулирование давления топлива на режиме малого газа	112
5. Регулирование топливного насоса ПН-14А и распределителя топлива АРТ-14А форсажной камеры	112
6. Регулирование управления дроссельного крана	112
7. Пусковой электронасос ПНР-45Б	115
Глава XI. **Электрооборудование двигателя**	116
А. Система запуска двигателя	117
1. Стартер СТ-2-48В	117
2. Пусковая панель ПС-2В	118
3. Катушка зажигания КР-1	119
4. Запальное устройство	121
5. Реле РТ-40	121
6. Двигатель Д-150	121
7. Контактор К-50Д	122
8. Аккумуляторная батарея 12САМ-28	122
9. Блокировочная кнопка запуска	122
10. Работа системы запуска двигателя на земле	122
11. Работа системы запуска двигателя в воздухе	124
Б. Система питания бортовой сети самолета	124
1. Генератор	124
2. Регулятор напряжения Р-25А	126

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

	Стр.
3. Дифференциальное минимальное реле ДМР-400	131
4. Коробка РПА-200А	135
5. Работа системы питания бортовой сети и подзарядки аккумуляторной батареи	143
В. Электрическая система форсажа	143
1. Электромеханизм МГ-2	143
2. Редуктор	145
3. Включатель форсажа	145
4. Пусковая катушка КПМ-1А	147
5. Свеча СД-92	147
6. Микровыключатели КВ-6 и КВ-6А	147
7. Блокировочное реле	150
8. Реле МР-2	150
9 Реле РП-2 и РП-3	154
10. Сигнализатор давления СДУ 10А-60	159
11. Соленоид ЭВ-6 аварийного клапана топливного насоса ПН-14А	160
12. Агрегат ГА13/3М	160
13. Работа электрической системы форсажа	165
Г. Электроприборы, контролирующие работу двигателя	167
1. ЭМИ-3Р (трехстрелочный электрический моторный индикатор)	167
2. Термометр газов типа ТВГ-11	174
3. Сигнализатор давления топлива СД-3	177
4. Тахометр типа ТЭ-15	179
5. Электрический дистанционный манометр ЭМ-100	181
Д. Коллектор электропроводов	183

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Редактор *А. И. Спехов* Техн. ред. *В. П. Рожин*

Г-51788. Подписано в печать 26/IX 1959 г. Учетно-изд. л. 27,92.

Формат бумаги 60×92¹/₈. 14,63 бум. л.—29,25 печ. л., в т. ч. 7 вкл.

Бесплатно Заказ 238/9580

Типография Оборонгиза

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Замеченные опечатки

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть	По чьей вине
58	Левая колонка 16 сверху	втулками *и*,	втулками,	корр. изд.
61	Правая колонка 13 сверху	сваркой *ж* жесткий	сваркой жесткий	авт.
78	Правая колонка 34 сверху	10 *кг/см*	10 *кгсм*	авт.
108	Правая колонка 7 снизу	(см. фиг. 100)	(см. фиг. 101)	авт.
116	Правая колонка 21 снизу	ТВГ-11	ТВГ-1	авт.
121	Правая колонка 21 сверху	0,5 *кг/см*	0,5 *кгсм*	авт.
148	Подпись под фиг. 153 5 снизу	электропривода	электропровода	тип.
154	Правая колонка 4 снизу	отклонения	отключения	тип.
176	Правая колонка 12 сверху	(фиг. 199)	(фиг. 192)	авт.
6	На фиг. 6 величина температуры газов с форсажем на срезе сопла	1487°К	1437°К	график

Заказ 238/8580

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

SECRET

COPY No.:

NRZ - 1

INTERROGATOR TO THE P-8 RADAR STATION

PRAGUE 1957

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

DESCRIPTION AND OPERATION INSTRUCTION

OF THE NRZ/1 IFF INTERROGATOR TO THE PI-8 RADAR STATION.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

INTRODUCTION.

The given description comprises information about the arrangement, performance and operation of the NR - 2 - 1 IFF interrogator type attached to the II-8 radar station.

The description consists of two parts and of an appendix.

In the firts part the arrangement and performance of the individual units and elements are described.

The second part contains information about the operation of the IFF interrogator /mounting, and dismounting of the interrogator, switching in, orientation of the antenna, tuning, switching off, maintenance and preservation of the equipment, detection and correction of the principal faults, adjustment and measurement of the principal electric characteristics of the interrogator units /.

The appendix includes the following: Tables of unit designations, voltage across the checking jacks, nominal frequency designations and tubes used in the interrogator. It also contains the principal characteristics of the tubes, the composition and accessories and spare parts list, and the voltage and resistance maps.

Note: The designation of radio-valves L - 111, L - 112, etc. in the text corresponds to designations [illegible] - 111, [illegible]- 112 etc. in the circuit diagrams.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

P A R T I.

Description of the NRZ - 1 IFF interrogator.

1. General specification.

Destination

The NRZ-1 set is a ground interrogator, intended to determinate whether the radar-detected aircraft, provided by a transponding equipment, belongs to "friend" or "foe" armed forces /identification friend or foe - IFF/.

Moreover the interrogator enables to recept distress signals /SOS/ transmitted by a "friend" aircraft.

Tactical and technical data

The principal tactical and technical data of the interrogator are the following:

1. The interrogator is intended for simultaneous performance with the radar station II-8.

2. The reading of the coded replies is performed on the radar station indicator.

3. The operation frequency range of the interrogator is from 160 to 170 mc/s.

4. The effective range of the airborne transponder in ralation to the aircraft altitude is the following:

Altitude of the aircraft 500 m .... eff. range 40 km

Altitude of the aircraft 3000 m ... eff. range 120 km

Altitude of the aircraft 9000 m ... eff. range 190 km

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The minimal range at which a reliable reading of the code is possible - 3 km.

5. The fiedl of view of the azimuth of the interrogator is in the limits of 0-360 grades, of the elevation form 0,75 to 45 grades at the altitude 9000 m altitude of the aircraft.

6. The output power of the transmitter during the pulses is not less than 200 W with a pulse duration of 6 to 8 micro seconds. The sensivity of the receiver is better than 8 microvolts with the signal noise ratio of 2.

7. The interrogator permits an external synchronisation with a reccurence frequency of the synchronising pulses from 50 to 450 pulses per second, and is provided with an internal triggering system. The interrogation pulse reccurence frequency with internal triggering operation may be adjusted in the limits of 150-450 pulses per second.

When operating with the II-8 radar station, the interrogator is synchronised by pulses of a 50 pulses per second reccurence frequency. In this case, also the interrogator reccurence frequency equals 50 pulses per second.

8. The width of the antenna directional patern in the horizontal plane is 45 grades.

9. The interrogator is provided with an antenna remote control system that enables to set the antenna in any azimuthal direction. The deviation error from the given direction does not exceed the value of ±6 grades.

10. The interrogator is supplied from the radar station power-supply. the necessary power from the interrogator equals 360 W in case the antenna does not rotate. During rotation 600 W is required.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

2. The arrangement of the interrogator.

Principle of operation.

The interrogator operates on the principles of an automatic radio link with a special airborne mounted station, called "transponder".

At the interrogation time, the transmitter of the interrogator produces high frequency pulses of short duration, which are radiated by the antenna in the direction of the identified aircraft.

The interrogation signals are received by the airborne transponder. the transponder automatically forms and sends the coded reply signals on the same frequency.

The coding of the signals is carried out by changing the length and intervals of the pulses. The short pulses have a length of 8 - 12 microseconds, the long ones have a length of 20 - 30 microseconds.

The reply signals, received by the antenna of the interrogator are amplified and converted in the receiver and the presented on the radar station indicator.

According to the type of pulses, produced by the coding system in the transponder - "short" or "long", we obtain on the CRT screen indicator a rectangular luse, narrow or broad, appearing for a time of 0,24 second. After this time /persistence of screen/ the pulse disappears. The narrow pulse occupies on the indicator scale a distance of slightly more than 1 km, the broad one about 3 km.

A definite alterring of narrow and broad pulses, determines the transponder code.

The presence of correctly coded reply signals on the CRT screen proves that the inquired aircraft is"friend".

In the case that the aircraft will send the distress signals, a broad rectangular pulse will appear on the indicator CRT screen. This pulse

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

has a length of 50 - 70 microseconds and occupies a distance of 6 km on the indicator scale.

According to the interval between thedirect transmitter pulse and the reply pulse read from the the indicator scale, we can determine the range from the interrogator to the aircraft.

At simultaneous operation of the interrogator and radar station, it is necessary to synchronise them. The direct pulses of both transmitters have to coincide in time. This synchronisation is necessary to make us possible observing the reply pulses on the radar set indicator, combined with the pulses reflected from the aircraft.

Block diagram of the interrogator.

The block diagram of the interrogator, shown in fig.1, enables us to consider the operation of the station and the connection between the individual units, which forms the whole interrogator set.

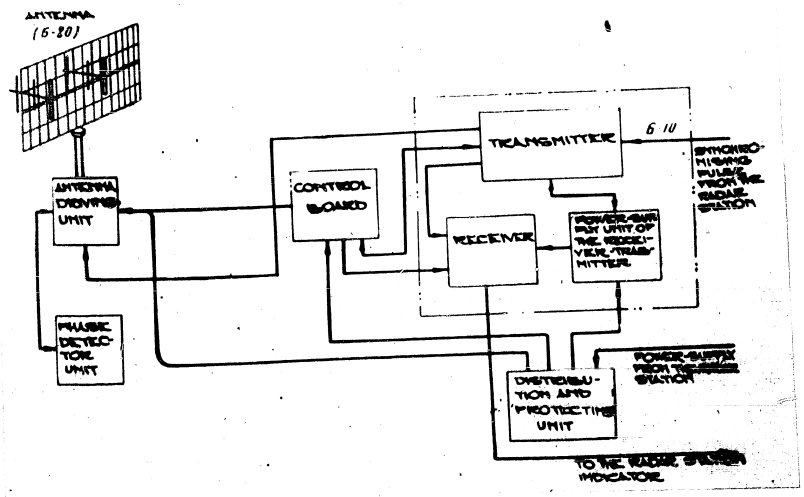


Fig. 1. Block diagram of the NRZ - 1 interrogation set.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The IFF interrogator equipment, which is attached to radar stations includes the following units:

1. Receiver-transmitter unit Б-10, consisting of:
   a/ Transmitter Б-11, intended to produce uncoded interrogation pulses of very high frequency electromagnetic energy, which are synchronised with the direct pulses of the radar station transmitter.
   b/ Receiver Б-15, intended to amplify the high frequency reply pulses received by the the antenna and produce on the output the detected reply pulses. The pulses are then led to the radar station indicator.
   c/Receiver-transmitter power supply unit Б-22, intended to supply the receiver and transmitter.
2. Antenna Б-20, intended to radiate pulses of electromagnetic energy in the direction of interrogation and to receive the supply pulses, retransmitted by the transponder.
3. Antenna driving unit Б-13, intended to set the antenna in the given azimuthal direction.
4. Phases detector unit Б-24, intended to control automatically the antenna driving system.
5. Control board Б-12, intended to control the operation of the whole interrogator.
6. Distribution and protection unit Б-14, intended to commutate the connections between the individual units of the interrogator, and to protect the power-supply circuits.

The individual units are connected together with help of inter-unit connection-cables. /Fig.2/.

Fig.2. Inter-unit connection cables diagram of the HP3-1 interrogator to the II-8 radar set.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1/ Connection diagram, 2. Diagram of the wire connection to the outside hood receptacles, 3. Diagram of the wire connection to the inside-hood receptacles, 4. Instrument case of rader station, 5. Table of wires, 6. The wire numbers corresponding to the contact numbers. 7. Wire designation. 8. Cross-section in sq.-mm^2 /operation-voltage/ 9. Length in mm, 10. Arrives from, 11. Passes to.

The antenna driving system, phase detector unit and selsyns are placdd in the control-board, which forms the remote control system of antenna rotation.

The synchronising pulses from the rader station are led to the transmitter of the interrogator. The supply voltage is led to the distribution andprotection unit from the rader set.

After switching in the supply voltage, the interrogator may be cut in for interrogation by means of a tumbler-switch placed on the control-board, or by means of a pedal-switch. When interrogation takes place, the transmitter sends high frequency pulses through the matching cable-section to the antenna. These pulses are radiated by the antenna in the direction of the identified aircraft.

The high frequency coded reply pulses are received by the same antenna and led through the matching cable-section to the receiver, where there are amplified. The receiver gain control is carried out from the control- board. The reply pulses from the receiver output are led to the radar station indicator.

The antenna is set in the direction of the identified aircraft by means of a motor, which is mounted in the antenna driving unit.

Turning the "antenna adjustment" /" установка антенны"/ control knob on the control-board, which is coupled with the selsyn-transmitter, an error-voltage is produced by the selsyn-transformer, placed in the antenna driving unit. This error-voltage is led to the phase detector

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

and as a result, one of the reverse relay operates. This relay switches in the antenna driving electro-motor and the antenna starts rotating. In that moment when the selsyn transformer rotor /it turns together with antenna/ has the same angle as the selsyn-transmitter rotor, the error voltage becomes zero and the antenna stops moving.

The remote control system of the antenna has a reverse inspection arrangement.

The reverse inspection is carried out by means of an electronic indicator /magic eye/ 6E5 tube, placed on the control board. The error voltage produced by the selsyn-transformer is led to the grid of the tube 6E5. In the moment when the value of the error voltage will be zero, i.e. when the antenna will be set in the given azimuth, the darkened sector of the magic eye will have the minimal width.

The feeder system which moves with the antenna is connected with the unmovable high frequency feeder leading to the Ш 114 receptacle, by means of a collector placed on the the antenna driving unite.

Switching in and off of the interrogator supply voltage is carried out with the help of a switch placed on the control-board.

Switching in the interrogator, the supply voltage is led to the autotransformer installed in the distribution and protection unit b-14.

From the autotrasformer, the voltage of 110 V is led through the fuses to the following units: to the power-supply unit of the receiver-transmitter, to the control-board, to the phase-detector unit /through the antenna driving unit/ and to the antenna driving unit for

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

supplying the motor. When the interrogator is switched in, the voltage of 110 V 800 cycles per second is led from the distribution and protection unit through the fuses to the power-supply unit of the receiver-transmitter, to the control board and to the phase detector unit, and the direct-current voltage 26 V is led to the antenna driving system to supply the motor.

Distribution of the interrogator units.

For the most convenient distribution of the equipment on the radar station, the interrogator is constructed in the form of separate units.

The receiver-transmitter unit, and the distribution and protection unit are installed in the instrument truck of the radar station and the antenna-mast assembly is situated at a distance up to 20 m from the instrument truck.

The antenna, antenna driving unit and phase detector unit are placed on the antenna mast.

The receiver-transmitter unit is fastened on a bracket which is fixed on the hood wall.

The distribution and protection unit is fastened on a bracket on the left wall of the hood just under the 5-10 unit.

On the left wall of the hood a bushing plate is mounted, which serves for the connection of the antenna remote control system. The plate has an opening through which the antenna feeder is led.

The inter-unit cables are mounted on the hood walls. During transportation, the part of the equipment installed in the instrument truck, remains its location.

All the other parts of the interrogator should be packed in the radar station power truck in the following way:

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Box number 3 with the antenna driving system and box Nr 7 with the mast base, guy-ropes and rings are fixed on the post between the fixing planks. Box Nr 3 is placed on box Nr 7.

The phase detector unit together with the bracket is placed on the bench.

The mast bends and lifting lever are fastened with aid of corner irons on the left wall of the hood.

The reflector is fixed on the front wall outside the hood.

The outside connection cables are put in a chest.

The antenna derricks with the folded dipoles and directors are fastened on the front wall of the hood.

Thus no supplementary transport facilities are needed for the transport of the interrogator.

3. Antenna and feeder system

General specification

The antenna and feeder system is intended to radiate high frequency interrogation pulses and receive reply signals from the transponder. It serves for transferring the high frequency energy from the transmitter to the antenna, and from the antenna to the receiver.

The antenna and feeder system expects no alignement and adjustment during operation in the 160-170 mc/s frequency range.

The antenna and feeder system diagram is shown in fig. 3 and the general view of the antenna and feeder system is shown in fig. 10.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

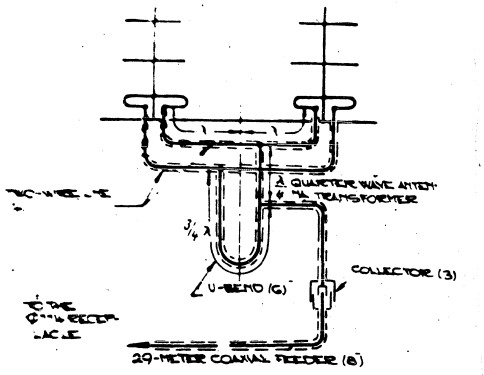


Fig.3 Diagram of the NRZ - 1 interrogator antenna and feeder system.

Note: The numbers in brackets are the corresponding item numbers of fig. 8.

1. Two-wire line /4-/ 2.Quarter wave antenna transformer, 3.U-bend /6/ 4.Collector /3/, 5.29-meter coaxial feeder /8/. 6. To the Ø 114 receptacle.

Antenna

The antenna consists of two wave channel antennas. Each consists of a driven folded dipole and two directors. Both have one joint reflector in form of an rectangular netted shield. Both channel antennas are vertically polarized and have a mutual distance of 0,7 λ /mean wave length/.

The folded dipoles are made of duralumin rode, diameter of which is 12 mm, the directors are made of duralumin pipes with the outer diameter of 10 mm.

The dipoles and directors are fastened to the derricks in their voltage nodes and for this reason no isolation between the dipoles, directors and derricks is necessary.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The antenna directional pattern in the horizontal plane has a width of 45 degrees in the points of 0,7 value of the maximal field intensity /half power points/.

The back and side lobes of the pattern have a small intensity not exceeding the value of 20% of the maximal field intensity.

The directional patterns in the horizontal plane for the 160 and 170 mc/s frequency are shown in fig.4 and fig.5.

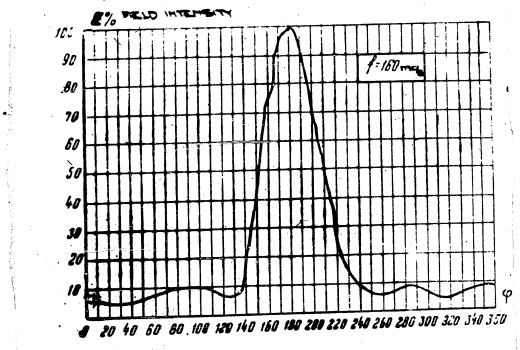


Fig.4 Directional pattern in the horizontal plane of the NRZ-1 interrogator antenna.

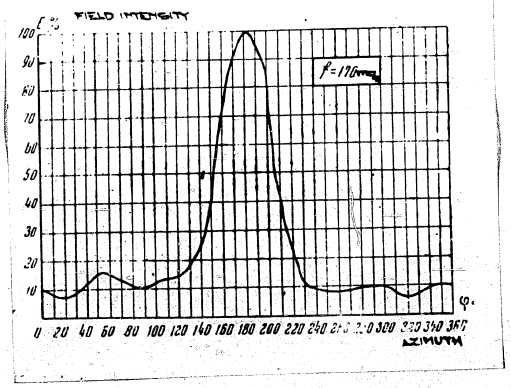


Fig.5 Directional pattern in the horizontal plane of the NRZ-1 interrogator antenna.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The directional pattern in the vertical plane is petal shaped with downfalls between the petals. This is due to the influence of the ground. This influence consists in the inteference of direct and ground-reflected electromagnetic waves and it causes at an antenna height of 4 λ /7,1 m/ the petal shaped structures of the pattern.

As the antenna is vertical polarized and operates in the very high frequency range, the ground reflection coefficient does not equal 1 /as in the case of horizontal polarization/. For this reason the down-falls in the directional pattern do not touch the value of zero.

The field intensity in the down-falls is 30-40% of the maximal field intensity.

The absence of zero down-falls makes sure of identifying all those aircrafts which are situated in any angle in the limits of the lower end determinated by the effective range of the interrogator and the angle of 45 degrees.

The directional pattern in the vertical plane for dry and moist soil are shown in fig.6 and fig.7 respectively.

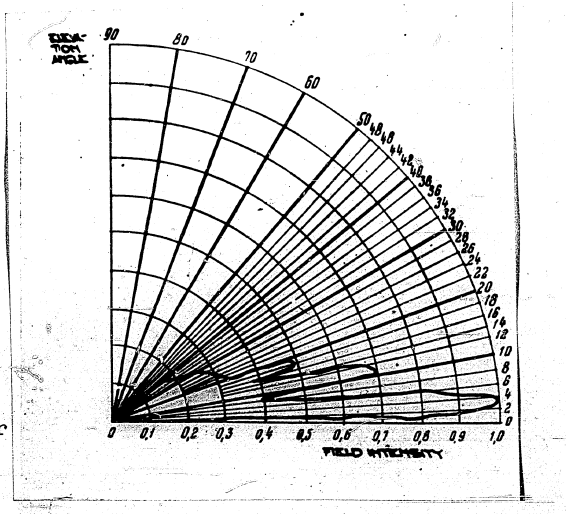


Fig.6.: Directional pattern in the vertical plane of the NRZ-1 interrogator antenna for dry soil.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The directional pattern in the vertical plane is petal shaped with downfalls between the petals. This is due to the influence of the ground. This influence consists in the inteference of direct and ground-reflected electromagnetic waves and it causes at an antenna height of 4 λ /7,1 m/ the petal shaped structures of the pattern.

As the antenna is vertical polarized and operates in the very high frequency range, the ground reflection coefficient does not equal 1 /as in the case of horizontal polarization/. For this reason the down-falls in the directional pattern do not touch the value of zero.

The field intensity in the down-falls is 30-40% of the maximal field intensity.

The absence of zero down-falls makes sure of identifying all those aircrafts which are situated in any angle in the limits of the lower end determinated by the effective range of the interrogator and the angle of 45 degrees.

The directional pattern in the vertical plane for dry and moist soil are shown in fig.6 and fig.7 respectively.

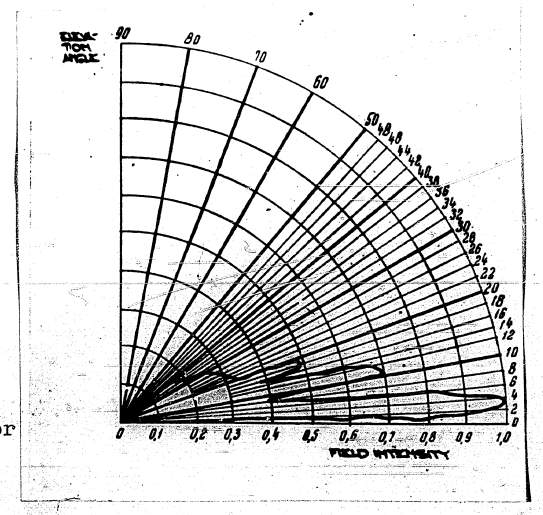


Fig.6.: Directional pattern in the vertical plane of the NRZ-1 interrogator antenna for dry soil.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

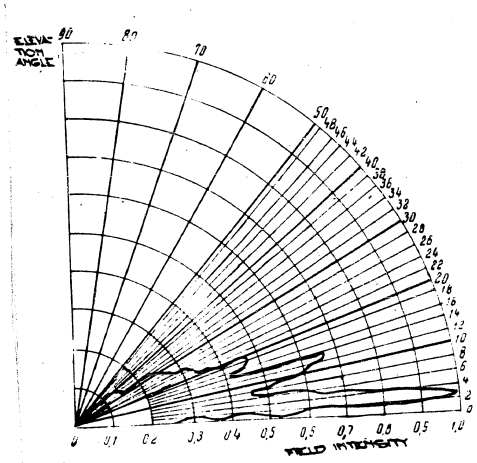
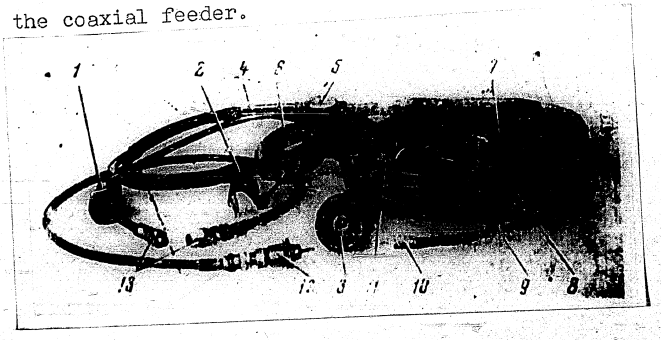


Fig.7. Directional pattern in the vertical plane of the interrogator antenna for moist soil.

Feeder system.

To transmit the high frequency energy from the transmitter to the antenna and from the antenna to the receiver, there is used a system of flexible shielded high frequency coaxial cables of the type PK-6 and PK-3.

The feeder system /fig.8/ is carried out in such a way as to match the input resistances of the wave channel antennae with the wave resistances of the coaxial feeder.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.8 Feedre system: 1-Metallic closing for sealing the upper end of the reflector pipe, 2-fastening scrsmp with which the feeder is fastened to the reflector, 3-collector, 4-two-wire sections of the feeder system, 5-tee-piece, 6- U-bend with the quarter-wave length transformer, 7-fastening scramp with which the feeder is fastened to the reflector, 8-coaxial feeder of the l ngth 29 m, 9-end-cap of the opening through which the feeder is led in the hood of the instrument truck, 10 - high frequency receptacle for connecting the feeder to the receiver-transmitter unit, 11 - end-cap of the high frequency receptacle, 12 - high frequency receptacle with the middle collector receptacle, 13 - detachable high frequency receptecle

The antenna and feeder system, as shown in fig.3, consists of the following parts:

A/ Two two-wire line sections connecting the individual wave channel dipole antennas. These two two-wire sections have a length of lambda. thus the input resistance of the wave channel antennas is not changed in the tapping point of the feeder.

On both ends of these cables the outer sheets are connected. The wave resistance of this line is 140 - 150 ohms. In order to make the tapping point solid, the feeders are connected in a metallic case - tee-piece.

B/ Quarter-wave length matching antenna transformer with an U-bend. The U-bend is connected in the tapping points of the two-wire lines.

By means of this U-bend the symetric line is converted to the coaxial line. The quarter-wave length transformer matches the antenna input resistance with the wave resistance of the coaxial feeder.

Such a matching is accomplished throughout the whole interrogator frequency range.

The construction of the quarter-wave transformer and the U-bend is

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

in the form of a ring, taped up with a twill. The ring is fastened on the metallic plank of the tee-piece /fig.8 - 5/.

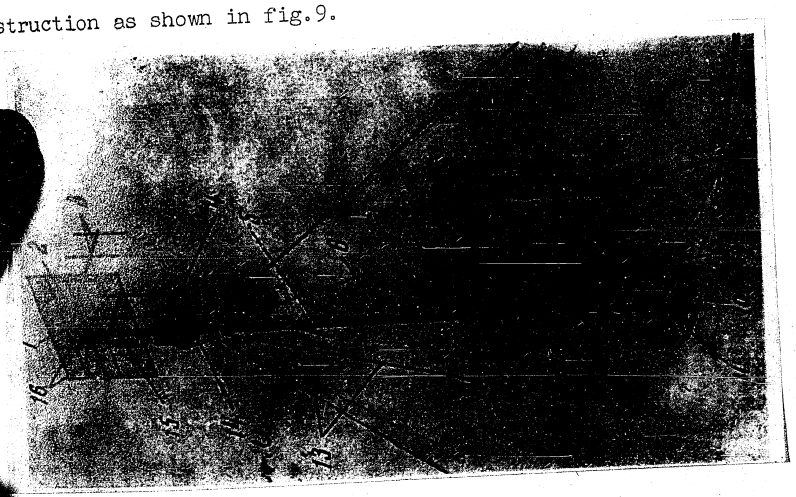
C/ The coaxial cable of the PK-6 type, leading from the U-bend to the receiver-transmitter unit receptacle Ш III /fig.8 - 8/.

To connect the unmovable part of the cable with the rotating part of the cable /which is together with the antenna/, a collector is used with a contact connection between the unmovable and rotating parts.

The wave resistance of the collector equals the wave resistance of the PK-6 coaxial cable type and has the value of 50 ohms.

Constructional form

The antenna and mast assembly is carried out in form of a detachable construction as shown in fig.9.



g.9. Antenna and feeder system with the mast.
1 - antenna, 2 - antenna reflector, 3 - derricks with thedriven folded dipole and two directors, 4 - antenna driving, 5 - mast support brak-ket, 6 - mast, 7 - guy-rope hooks, 8 - phase-detector unit, 9 - lifting

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

lever of the mast, 10 - pivot, 11 - mast base, 12 - poles for the guy-ropes, 13 - guy-ropes, 14 - bracket for fastening the driving, 15 - vertical antenna pipe, 16 - antenna feeders.

The antenna mast consists of two half-masts, connected together by means of a cone in the upper half-mast and a cone socket in the lower one.

The half-masts are made of duralumin pipes which have at their ends steel cones.

The lower half-mast has at its bottom a pivot /fig.9 - 10/ provided with openings. In these openings fits a pin fastened at the mast base. Around this pin the pivot together with the whole mast may be turned, up to 90 degrees with regard to the base plane.

The mast base /fig.9 - 11/ is a four-angled plane construction, filled with corner-irons. The base corners are provided by pins, which stabilize the position of the base, antenna and mast assembly on the ground.

The upper half-mast has a cast funnel which is placed and fastened on the antenna driving unit /fig.9 - 4/ together with the antenna, /fig-9 - 1/.

The antenna driving unit is fastened to the mast bracket by means of two cones /one on the driving unit and one on the bracket/ tightened with conic half-rings. Such a fastening secures a reliable and quick connection of the antenna driving unit to the mast.

Two points, one above the other, of guy-ropes hold the assembled mast with the antenna in the vertical position /fig.9 - 12/. Each point includes four guy-ropes. The guy-rope hooks of the upper point are marked "upper" /verchn/ and the lower point hooks are marked "lower" /nižn./

Fastening of the guy-ropes to the mast is carried out by hooks

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

/fig.9 - 7/ provided with a spring preventing a volontary fall-out of the hooks.

The lower ends of the guy-ropes are fastened to chains by means of the same hooks. The chains are fastened on metallic poles which are hammered in the ground in a depth of 0,6 - 0,7 m /fig.9 - 12/.

The lifting of the antenna and mast assembly is carried out by means of the lifting lever /fig.9 - 9/ and a pulley block.

On the upper end of the lifting lever is an opening where the rope to the pulley block is fastened. The other end of the pulley block rope is fastened to the metallic pole which is hammered into the ground.

On the upper half-mast is placed a bracket /fig.9 -5 / intended to support the mast during erection of the mast. On the lower half-mast, in the height of about 1,5 m is placed the phase detector unit /fig.9 - 8/.

The rotateable part of the antenna and mast assembly consists of a duralumin vertical pipe fastened on the antenna driving unit /fig.9-15/, rectangular netted reflector /fig.9 - 2/, and two antenna derricks with the folded dipoles and directors /fig.9 - 3/. The antenna derricks are fastened in special brackets on the reflector by means of bolts and wing nuts.

The collector is fastened in the lower part of the antenna driving unit.

The part of the feeder system which moves with the antenna is fastened on the reflector by means of special scramps and by the tee-piece metallic plank which is tightened with four profil screws to the back part of the centre bracket /fig.10/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

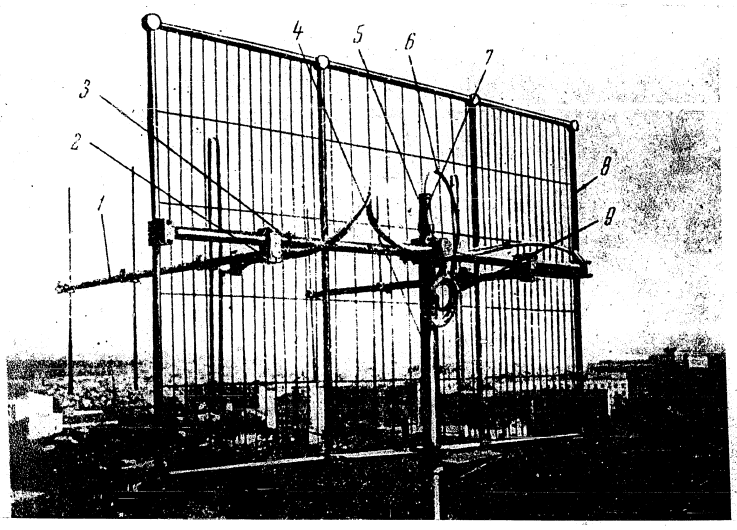


Fig.10. Assembled antenna and feeder system:
1 - derrick with the folded dipole and two directors, 2 - bracket for fastening the derricks to the reflector, 3 - scramp for fastening the feeder system to the reflector, 4 - reflector pipe, 5 - metallic plate with four screws for fastening the feeder system to the reflector, 6 - coaxial feeder, 7 - closing for sealing the upper end of the reflector pipe, 8 - reflector, 9 - U-bend with the quarter wave transformer.

The coaxial cable coming from the antenna is led into the vertical pipe /fig.10 - 4/ and is connected inside the antenna driving unit pipe with the collector.

This cable has a detachable connection in the upper end of the pipe /fig.10 - 4/.

To prevent the moisture getting through the pipe to the collector, a metallic closing is screwed on the upper end of the pipe. The closing is sealed by a rubber washer, in the place where the cable is led out from the closing.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The 29 m coaxial cable is connected by means of a receptacle placed on the lower part of the collector. The receptacle with the cable may be put through an opening cut out in the upper part of the mast.

The feeder is fastened by a scramp and without tension connected to the collector.

The other end of the coaxial cable is led through a special opening with an end-cap to the instrument truck hood, and is connected to the receiver-transmitter unit.

4. Transmitter.

Destination and general specifications

The purpose of the HP3-1 interrogator transmitter is to form uncoded very high frequency interrogation pulses.

The transmitter operates in the frequency range of 160 - 170 mc/s /λ = 1,875 - 1,77 m/ in the pulse regime.

The pulse operation regime is characterized by the following values:

1. Power during the pulse is not less than 200 W

2. Duration of the high frequency oscillation pulse is 6 - 8 microseconds.

3. Recurrence pulse frequency at internal triggering /self controled operation/ is 150 - 400 pulses per second.

4. Recurrence pulse frequency at external synchronization is 50 - 450 pulses per second.

5. The transmitter is synchronized with pulses of the length 8 - 12 microseconds of a recurrence frequency 50 pulses per second and amplitude of 150 V.

6. The transmitter has a continuous power control which makes possible to change the power in the limits from 10 to 100%.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

7. The transmitter produces positive pulses of the length 6 - 9 microseconds with an amplitude of 50 - 110 V for triggering its own indicator and for locking the ground transponder during the time of sending the interrogation pulses /locking pulses/.

Block diagram of the transmitter.

The block diagram of the transmitter is shown in fig. 11. The fundamental elements of the transmitter are:

1. Very high frequency oscillator producing high frequency energy pulses, which are transferred to the antenna.
2. Modulator, producing periodically voltage pulses of the length 6-8 microseconds and with an amplitude of 2,0 - 2,8 kV, which are transmitted to the oscillator tubes.

In its turn the modulator consists of the following parts:

1/Blocking oscillator producing voltage pulses of the length 7,5 - 8,5 microseconds.

2/ Modulator output stage, amplifying the pulses from the blocking - oscillator to a voltage of 2,0 - 2,8 kV.

3/ Limiter

4/ First cathode repeater to eliminate the influence of the synchronizing circuit to the blocking oscillator operation.

5/ Second cathode repeater, to eliminate the influence of the own indicator and the ground transponder to the operation of the blocking oscillator,

From the output of the second cathode repeater the own indicator triggering pulse and the lockung pulse are picked up.

Besides that, the transmitter unit contains:

1. Signal oscillator used for tuning the first, second and third circuit of the receiver.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

2. System of matching cable sections, permitting to operate both the transmitter and receiver with one antenna.
3. Wave meter for measuring the frequency of the high frequency oscillation produced by the very high frequency oscillator.
4. Power indicator which enables to indicate the power of the very high frequency oscillator.
5. Direct current amplifier, which amplifies the d.c. component of the rectified current of the wave-meter and indicator to such a value, which is sufficient to deflect normally the microamperemeter pointer to the reference of 200 microamperes.

The principal diagram of the transmitter is shown in fig. 21.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. 11. Block diagram of the transmitter.

1 - direct current amplifier, 2 - signal oscillator, 3 - matching sections, 4 - power indicator, 5 - wave-meter, 6 - tee-piece, 7 - VHF oscillator, 8 - locking pulse, 9 - second cathode repeater, 10 - modulator output stage, 11 - triggering pulse to the own indicator, 12 - the antenna, 13 - limiter, 14 - first cathode repeater, 15 - blocking oscillator, 16 - synchronizing pulse from the radar station, 17 - to receiver, 18 - modulator.

Very high frequency oscillator

The very high frequency oscillator -19 is a push - pull connection of the tubes type Г4-3 /ГИ-3/100/, tubes L191 and L 192.

The high frequency oscillations are produced only in the moment, when the plates of the tubes L 191 and L 192 get a positive voltage

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

pulses from the modulator.

In the plate circuit of the oscillation tubes a resonance two-wire line L 5, L 6 with the movable shorting bar, and a high frequency plate choke-coil are inserted. The position of the shorting bar on the two-wire plate resonance line determines the frequency range of the oscillator.

Between the tube plates a variable capacity condenser is inserted, which determines the carrier frequency of the oscillator.

In the grid circuit of the oscillator tubes a two-wire resonance line L 7, L 8, with a shorting bar and a selfgrid bias circuit L 11, R 26, R 25 are inserted.

The position of the grid line connector is adjusted at tuning in the factory and should not be changed during the further operation with the oscillator.

The self-bias circuit determines the grid bias and at the same time the operation regime of the oscillator tubes.

In the cathodic circuits of the oscillator tubes the choke-coils Dr 6, Dr 7 are inserted, determining mainly the regenerative coupling coefficient.

, With the plate circuit is inductively coupled the antenna circuit, formed by a two-wire line L 14, L 15, and a condenser C 16. Tuning of the antenna circuit to the oscillator frequency is carried out by the variable condenser C 16.

The high frequency oscillations are picked up from the antenna circuit and are transferred by means of the coaxial cable, through the matching cable section to the antenna.

The VHF oscillator uses anode modulation. The short time voltage pulses from the secondary winding of the luse transformer Tr 2 are led to the plates of the oscillating tubes and owing to that, the oscillator creates high frequency oscillations.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The time of oscillation equals the duration of the plate voltage pulse.

The correction circuit consisting of resistors R 54, R 55, R 56, R 57, R 58, R 59 and R 60 and condensers C 37, C 38, C 39, C 40, C 41 is connected paralell to the secondary winding of the pulse transformer.

The correction circuit improves the shape of the pulse which is led to the plates of the oscillator tubes - the shape approaches a rectangular form.

The oscillating tubes are heated by conductors led inside the pipes of the cathode choke-coils Dr 6 and Dr 7.

Operation regimes of the VHF oscillator:

Frequency produced by the transmitter.....160 - 170 mc/s

Pulse duration.....6 - 8 micro-sec.

Power during the pulse.....not less than 200 W at 100% power

Plate voltage.....not more than 2,8 kV

Heating volatge.....6.3 V 5%

Blocking oscillator

The blocking oscillator, using the tube 6П6 С / 6Ж2П / L 113, is the principal part of the modulator. It determines the shape and duration of the pulses and the pulse recurrence frequency of the transmitter.

The blocking-oscillator may operate in two regimes:
In the internal triggering regime /self operation/ and in the synchronizing regime. The switching of the corresponding regime is carried out by the tumbler-switch P 1, placed on the front panel of the transmitter.

Note: The internal triggering regime is intended for the possible tuning, when the radar station transmitter does not operate.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

For a convenient discussion of the operation process of the blocking oscillator, its simplyfied diagram is shown in fig.12.

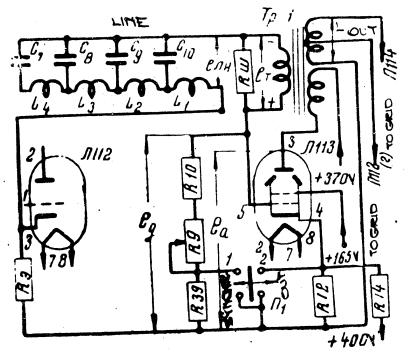


Fig. 12. Simplified diagram of the blocking-oscillator in the internal triggering conditions.

In the figure, the following symbols are used: the input cathode repeater /tube L 113/ is replaced by the resistance R_e which equals the output resistance of the cathode repeater /about 300 ohms/;

R - grid-leak resistance of the blocking oscillator tube.

In the moment, when the supply voltage arrives the blocking-oscillator, a current starts flowing through the tube 113, which causes a voltage decrease across the ancle winding of the blocking-oscillator transformer Tr 1 and this causes a voltage decrease of the tube plate /ea/. The grid winding of the blocking-oscillator transformer is connected in anti-phase to the anode-winding and owing to that, the decrease of the plate voltage causes an increase of the grid voltage /eg/ of the tube. The increasing grid voltage causes an increasing of the plate current of the tube which causes a further decrease of the plate voltage and an increase of the grid voltage. Such mutual coupling between the plate and grid circuits decreases extremely quickly the plate voltage e_a to a value about 70 V.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

At the same time the voltage on the grid winding of the blocking-oscillator transformer /e_4/ equals 75 - 85 V and of the output winding - e_{out} - 190 - 210 V.

The positive voltage across the grid of the blocking-oscillator tube /e_g/ gives rise a grid current, which flows through an artificial transmission line and causes a quick increase of voltage at the beginning of the line /e_{line}/. The voltage wave propagates along the line to the open-circuited end. The wave is at the end reflected and as is well known from the theory of transmission lines, the voltage which is doubled propagates back to the beginning of the line.

The doubled voltage at the line beginning causes an abrupt cut-off of the tube. The voltage propagation along the line is shown in fig.13.

The time of the voltage wave propagation along the line equals: $t_{prop.} = \sqrt{L\,C}$, where L- the complete self-inductance of the line equals 3,25 mH, C - the complete line capacity, equal 4000 mmF

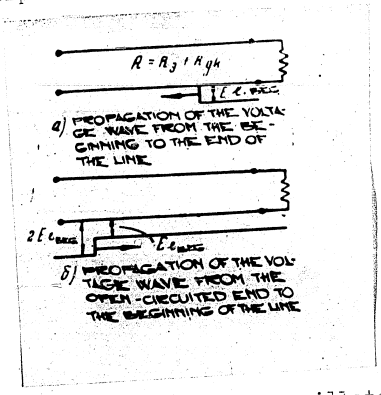


Fig. 13 Voltage change of the blocking-oscillator line
A/ Propagation of the voltage wave from the beginning to the end of the line. B/ Propagation of the voltage wave from the open-circuited end to the beginning of the line.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The voltage across the output winding of the blocking oscillator will be constant from the moment of opening the tube to the moment of its locking, i.e. approximately during the time of propagation of the voltage wave from the beginning to the end of the line and back. Thus, the duration of the blocking-oscillator voltage pulse equals the doubled time of the wave propagation along the line:

$$= 2 \cdot 2C = 8 \text{ microsec.}$$

Therefore, on the output winding of the blocking- oscillator transformer arises a nearly rectangular voltage pulse with an amplitude of 190 - 210 V and a duration about 8 microseconds.

From the cut-off of the tube, the line condensers discharges through the grid-leak resistance of the blocking-oscillator tube.

When the voltage across the line condensers reaches the value, corresponding the cut-off voltag of the blocking-oscillator tube, the above described process is repeated and the blocking-oscillator produces the next voltage pulse.

The blocking-oscillator voltage oscillogram is shown in fig. 14.

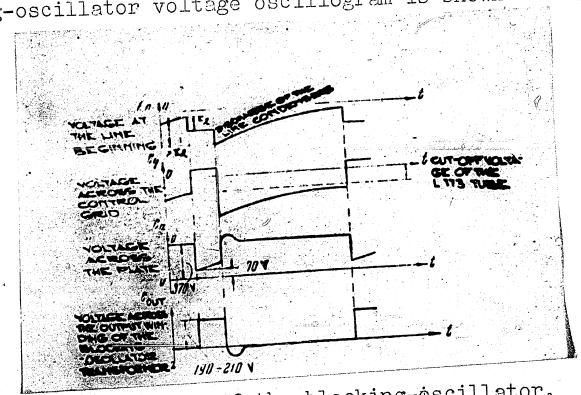


Fig. 14. Voltage oscillogram of the blocking-oscillator.

1. Voltage at the line beginning, 2. Voltage across the grid of the blocking oscillator tube, 3. Voltage across the plate of the blocking oscillator tube, 4. Voltage across the output winding of the blocking

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

oscillator transformer, 5 Cut-off voltage of the L 113 tube, 6. Discharge of the line condensers.

From the voltage curve is seen, that the time interval between the pulses /recurrence frequency/ is determined by the rate of discharge of the line condensers.

When the time constant of the condensers discharge is increased /increasing the discharge resistance/, the discharge rate of the condensers decreases, i.e., the pulse recurrence frequence of the blocking-oscillator decreases.

By changing the resistance R_g, we can control the pulse recurrence frequency in the limits of 150 - 400 pulses per second.

The operation of the blocking-oscillator in the synchronisation regime differs from the internal triggering regime in such a way that we apply on the blocking-oscillator tube grid a bias 20 - 25 V. This voltage is produced by the voltage divider R 12 and R 14 and cuts off the tube /fig.15/. The synchronising pulses come from the receptacle Ö111 through the cathode repeater /L 112/ to the grid of the blocking oscillator tube and cut in the tube. The above described process of pulse forming take place. It should be noted that the discharge of the line condensers will not occur up to the cut-off voltage of the tube but up to the bias voltage.

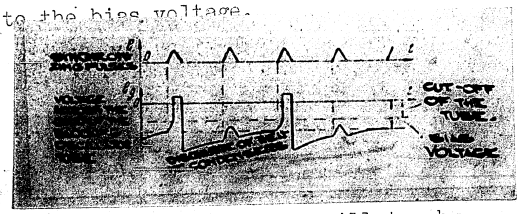


Fig. 15 Triggering of the blocking-oscillator by the synchronizing pulses.

1. synchronizing pulses, 2. voltage across the grid of the blocking oscillator tube, 3. discharge of the line condensers, 4. Cut-off of the tube, 5. bias voltage.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

When the synchronizing pulses will arrive to the tube grid, after the discharge of the line condensers, i.e. if the recurrence frequency of the synchronizing pulses is lower than the own recurrence frequency of the blocking-oscillator pulses, every synchronizing pulse will cut in the tube and cause a pulse on the output winding of the blocking-oscillator transformer. Moreover, the recurrence frequency of the blocking-oscillator pulse equals the recurrence frequency of the synchronizing pulses.

If the synchronizing pulses arrive sooner than the line condensers had time to discharge and the amplitude of the synchronizing pulses is smaller than the defined value, they will not cut in the tube. The blocking-oscillator will "divide" the recurrence frequency of the synchronizing pulses, and will produce one pulse during some synchronizing pulses. The above description is illustrated in fig. 15.

In fig. 15 is shown the recurrence frequency of the synchronizing pulses divided by two, i.e. two synchronizing pulses correspond to one blocking-oscillator pulse.

In the regime of internal triggering operation, the resistance R 39 is chosen to adjust the recurrence frequency to 400 ± 40 pulses per second. In such a case may happen, that by starting to operate in the synchronizing regime, the blocking-oscillator will divide the synchronizing pulses with a synchronizing frequency of 400pulses per sec. as was described above This is undesired.

To avoid this frequency division and transition from the internal triggering regime to the synchronizing regime the resistance R 39 is short-circuited by the tumbler switch P 1.

As the technical requirements demands the blocking-oscillator to operate in a broad amplitude range of the synchronizing pulses /from 30 V and more/, it is evidently necessary to have an element, which

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

will limit the amplitudes of the synchronizing pulses arriving to the grid of the blocking-oscillator tube. As such an element a diode-limiter and cathode repeater will be used.

Amplitude limiter of the synchronizing pulses.

In the amplitude limiter of the synchronizing pulses a double diode 6 X 6C, L 111 is used. Both the halves of the double diode are connected in parallel.

From the voltage divider, formed by the resisances R 2 and R 3, a positive voltage of the order 30 V is applied across the cathode, which locks the tube. The tube L 111 is connected parallel to the resistance R 5 which forms the grid leak of the tube L 112, operating as a cathode repeater. The synchronizing pulses arrive to the diode plate through the resistance R 1 of the value 10 k ohms.

Until the amplitude of the synchronizing pulses does not exceed the voltage across the cathode of the tube L 111, the current does not flow through the diode and the diode is out of operation. But if the amplitude of the synchronizing pulses exceeds the value of 30 V the current through the diode starts flowing, and a negative voltage developes across the resistance R 5, which increases the bias of the cathode synchronization repeater tube of the blocking-oscillator. Thus the gain of this tube decreases, and across the load R 6 of the cathode repeater will be a lower pulse voltage than without the limiter.

In such a way, though the amplitude of the synchronizing pulses will considerably change over the value of 30 V, the output voltage of the cathode repeater for the blocking-oscillator synchronization, will change only slightly.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Cathode repeater of the blocking-oscillator synchronisation.

In order to eliminate the influence of the synchronisation circuits on operation of the blocking oscillator, the synchronizing pulses are not directly applied on the blocking oscillator, but through a cathode repeater. As knpwn, a cathode repeater /cathode follower/ has a high input and low output resistance which makes it convenient for using as a separation stage.

The cathode repeater has a negative regenerative coupling in the cathode resistance circuit, from where also the output voltage is picked up.

The d.c. component of the current, flowing through the tube, developes across the cathode resistance a d.c. voltage. This voltage is the bia with which the cathode repeater operates.

When a positive pulse signal is applied to the cathode repeater input, the increase of the plate current, increases the voltage drop across the cathode resistance and the cathode will be more positive; this causes the fact that the cathode "repeats" the input voltage. Moreover the voltage between the grid and cathode is determined as the difference between the inputand output voltage.

The high input resisatnce of the cathode repeater may be explained by the fact that it operates with a negative voltage across the grid. A positive pulse of a great amplitude may be applied on the cathode repeater input and in spite of that no grid current will flow. This is due to the effect of the negative regenerative coupling which causes that even during the positive signal on the input resistance remains high.

The equivalent diagram of the cathode repeater is shown in fig. 16.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

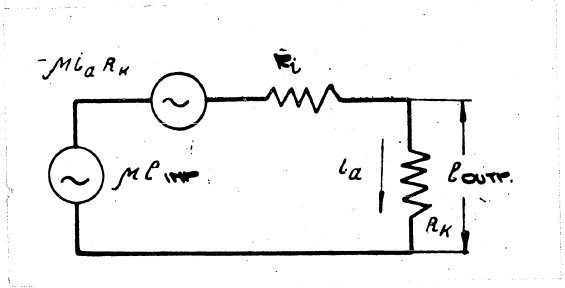


Fig. 16. Equivalent diagram of the cathode repeater.

r_1 - plate resistance of the tube

R_K - cathode load resistance

μ - gain factor of the tube

In fig. 16, the signal which is applied to the cathode repeater input is converted in the plate circuit in the form of an equivalent oscillator with an output voltage of μe_{in}. The regenerative coupling voltage, developed across the cathode resistance, is represented by an equivalent oscillator with a voltage $-\mu i_a R_K$.

The negative sign shows that this voltage decreases the effective voltage across the tube grid, which determines the value of the plate current.

$$K = \frac{\text{out}}{\text{in}} = \frac{\mu R_K}{r_i + R_K (\mu + 1)}$$

It is evident that K is smaller than 1.

The equivalent diagram of the cathode repeater is converted in the form shown in fig.17.

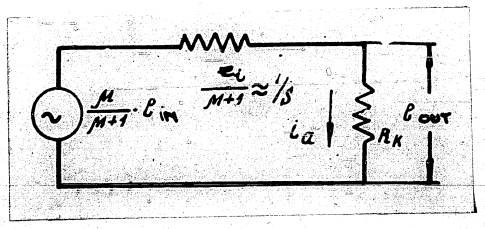


Fig. 17 - Equivalent diagram of the cathode repeater output.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

From the diagram in fig. 17 is seen that the output resistance of the cathode repeater is formed by the parallel connection of the cathode resistance and the effective tube resistance, determined by the tube transconductance /S/.

In the described device, the cathode repeater of the blocking oscillator synchronization uses the left half of the double-triode 6H8C / L 112/.

The cathode resisatnce equals 3,9 k ohms.

The output resistance has the value of 300 ohms.

The gain factor of the whole cathode repeater is 0,9.

Cathode repeater of the locking pulses and synchronization pulses.

The pulses voltage for triggering the sweep of the interrogator indicator and for locking the receiver of the ground transponder during the action of the interrogator transmitter /locking pulses/, is picked up from the middle point of the output winding of the blocking oscillator transformer Tr 1.

The indicator synchronizing pulses and the locking pulses are led correspondingly to the own indicator and the ground transponder by means of low resistance cables of great length, which have a great capacity. A direct connection of these cables to the output winding of the blocking oscillator transformer would shunt this winding and that would change the operating conditions of the blocking oscillator. For this reason there is inserted between the output winding of the blocking oscillator transformer and the connection point of the cables a cathode repeater, which has a high input and low output resistance.

The cathode repeater which delivers the indicator synchronizing pulses and the locking pulses uses the right half of the double-triode 6H8C /L 112/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The characteristics are the same as given in the cathode repeater of the blocking oscillator synchronization.

The pulse voltage across the cathode repeater output is 50 - 110 V at a pulse duration of 7,5± 1,5 microseconds.

Modulator output stage.

The modulator output stage is intended to amplify the pulses produced by the plocking iscillator.

The output stage uses the tube [illegible]-30 /[illegible]- 2[illegible]/ a double pulse beam tetrode L 114. Both the halves of this tube are connected parallel.

A negative voltage, locking the tube in this interval between the pulses which arrive from the bolcking oscillator is applied across the control grid. The bias voltage is led from the voltage divider which is formed by the resistances R 19, R 20, R 21.

In the interrogation regime the resistance R 18 is short-circuited and the bias voltage is adjusted by the potentiometer R 20 in the limits from - 60 to -180 V.

Such an adjusting is necessary to preservate the operation regime of the oscillation tubes during the transition from the internal triggering operation to the synchronizing regime or in the case of the modulation tube replacement.

In the plate circuit of the tube L 114 is inserted the primary winding of the pulse transformer TR 2 through which a d.c. voltage of the order 2000 V is led to the plate of the tube.

A pulse, arriving from the output winding of the blocking transformer Tr1 unlocks the tubě L 114, as was described above. At the same time a current starts to flow through the primary winding of the pulse transformer Tr 2. Its value depends on the screen grid voltage of the tube. The time of the current flow equals the duration of the voltage

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

pulse across the tube control grid.

The current flow through the primary winding of the pulse transformer causes an appearance of a voltage pulse across the secondary winding of the same transformer. From the secondary winding of the transfomer Tr 2 the voltage pulse is led to the plates of the oscillation tubes where it causes an oscillation during the pulse duration.

The higher is the screen grid voltage of the tube [illegible]-30 /K[illegible]-2A/, the greater is the current pulse, flowing through the primary winding of the pulse transformer, the greater is the voltage pulse across the secondary winding of the transformer, and consequently, across the plates of the oscillation tubes.

The higher is the plate voltage of the oscillation tubes, the greater is the power produced by these tubes.

In such a way, it is possible by changing the screen-grid voltage of the modulator output stage / L 114/ to control the generated power.

By changing the screen grid voltage from 600 V to zero, the generated power varies from 100% to 1 ÷ 5 %.

The screen-grid adjustment / power adjustment/ is carried out by the potentiometer R 2, placed on the control-board.

Everything as stated above is illustrated by the curves of the voltage in the output modulation stage tube circuit, shown in fig. 18.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

pulse across the tube control grid.

The current flow through the primary winding of the pulse transformer causes an appearance of a voltage pulse across the secondary winding of the same transformer. From the secondary winding of the transfomer Tr 2 the voltage pulse is led to the plates of the oscillation tubes where it causes an oscillation during the pulse duration.

The higher is the screen grid voltage of the tube [illegible] -30 /K[illegible] - 2 A /, the greater is the current pulse, flowing through the primary winding of the pulse transformer, the greater is the voltage pulse across the secondary winding of the transformer, and consequently, across the plates of the oscillation tubes.

The higher is the plate voltage of the oscillation tubes, the greater is the power produced by these tubes.

In such a way, it is possible by changing the screen-grid voltage of the modulator output stage / L 114/ to control the generated power.

By changing the screen grid voltage from 600 V to zero, the generated power varies from 100% to 1 ÷ 5 %.

The screen-grid adjustment / power adjustment/ is carried out by the potentiometer R 2, placed on the control-board.

Everything as stated above is illustrated by the curves of the v[illegible] age in the output modulation stage tube circuit, shown in fig. 18.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

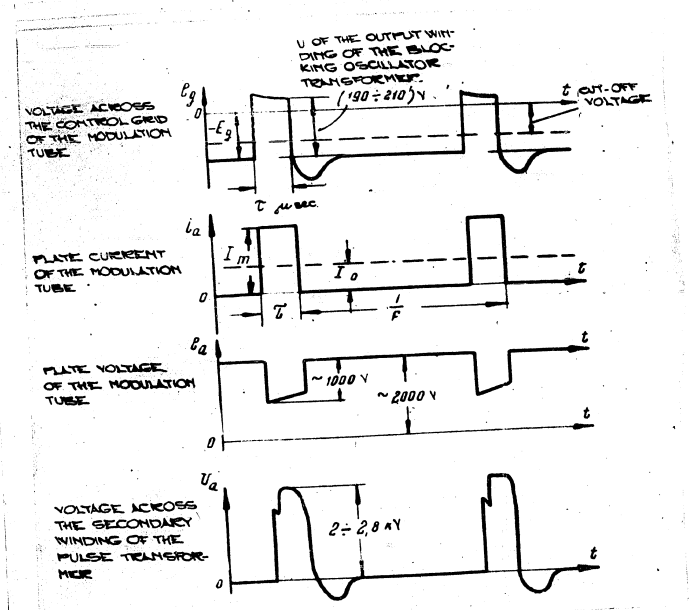


Fig.18 - Voltage curves in the tube circuits of the output modulation stage.

1.Voltage across the control grid of the modulation tube,

2. U of the output winding of the blocking oscillator transformer

3.Cut-off voltage, 4. Plate current of the modulation tube,

5. Plate voltage of the modulation tube, 6. Voltage across the secondary winding of the pulse transfomer.

The resistance R 24 is inserted in the cathode circuit of the L 114 tube and shunts the capacitance C 14. If the instrument switch P 2 is set in the position 1, in connects to this resistance a d.c.microampere-meter, which measures the d.c.component of the modulation tube I_o /see fig.18/.

If the current pulse amplitude and the duration of the pulse are constant, it is possible to determine according to the microampere-meter indication the recurrence frequency of the interrogation pulses.

If the modulation tube is replaced by an other and because the tubes

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

have different characteristics, it is necessary to adjust such a bias as to prevent the changing of the current pulse amplitude. This assures a constant voltage across the plates of the oscillation tubes.

The bias adjustment is carried out in accordance with the instructions for tuning the interrogator /see section 6 of part II./.

We examined the operation of the output modulator stage at the resistance R 18 being short-circuited. If the resistance R 18 is not short-circuited /"interrogation" - " запрос" is switched off/, a bias voltage of the order 360 V arrives to the modulation tube grid.

This happens because the value of the resisatnce R 18 is much greater than the value of the sum of the individual resistances R 19 + R 20 + R 21 and nearly the whole voltage 400 V drops across it.

With such a bias the amplitude of the pulse, arriving from the output winding of the blocking oscillator transfomer to the modulateion tube grid, is unsufficient to unlock the tube, and no oscillations are produced.

The resistance R 18 is short-circuited by setting the tumbler-switch, placed on the control-board into the position "interrogation".

The volatge for locking the receiver during the time when the "interrogation" is switched of, is also picked up from the resistance R 18.

Wavemeter and wavemeter detector.

The wavemeter /Ч- 118/ is used for tuning the transmitter to a given frequency and for a periodical checking of the transmitter frequency during the operation time of the interrogator.

The principal element of the wavemeter is the concentric line L 16, tuned by a variable condenser C 24 /see the principal diagram in fig. 21/. The axle of the condenser is led out on the transmitter front-panel and is marked "Wavemeter" / ВО (ТМ Т) "/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

have different characteristics, it is necessary to adjust such a bias as to prevent the changing of the current pulse amplitude. This assures a constant voltage across the plates of the oscillation tubes.

The bias adjustment is carried out in accordance with the instructions for tuning the interrogator /see section 6 of part II./.

We examined the operation of the output modulator stage at the resistance R 18 being short-circuited. If the resistance R 18 is not short-circuited /"interrogation" - " запрос" is switched off/, a bias voltage of the order 360 V arrives to the modulation tube grid.

This happens because the value of the resisatnce R 18 is much greater than the value of the sum of the individual resistances R 19 + R 20 + R 21 and nearly the whole voltage 400 V drops across it.

With such a bias the amplitude of the pulse, arriving from the output winding of the blocking oscillator transfomer to the modulateion tube grid, is unsufficient to unlock the tube, and no oscillations are produced.

The resistance R 18 is short-circuited by setting the tumbler-switch placed on the control-board into the position "interrogation".

The volatge for locking the receiver during the time when the "interrogation" is switched of, is also picked up from the resistance R 18.

Wavemeter and wavemeter detector.

The wavemeter /С- 118/ is used for tuning the transmitter to a given frequency and for a periodical checking of the transmitter frequency during the operation time of the interrogator.

The principal element of the wavemeter is the concentric line L 16, tuned by a variable condenser C 24 /see the principal diagram in fig. 21/. The axle of the condenser is led out on the transmitter front-panel and is marked "Wavemeter" / ВО [illegible]ТМ Т[illegible] "/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The half-variable condenser C 25 is used for adjusting the measuring limits of the wavemeter /158 - 172 mc/s/.

The wavemeter is coupled with the VHF oscillator by a line-coupling. By means of this coupling the voltage from the wavemeter is transferred to the wavemeter diode detector with the tube 4 [illegible]5 /[illegible]1[illegible]/, L 116.

The equivalent diagram, which explains the wavemeter operations is shown in fig.19.

As shown in fig.19 the inductive coils 1 and 3 are coupled by the resonant circuit of the wavemeter. The maximal electromotive force /emf/ across the inductance will appear in the case, when the intermediate circuit will be tuned to the frequency of the emf acting in the coil 1. If the emf across the coil 3 is maximal, the rectified current in the diode circuit is also maximal and consequently a maximal voltage appears across the detector load R 27. The resistance R 36 and the condensers C 22, C 23 form a high frequency filter /no high frequency current can pass it/ and the load of the detector.

Tuning the circuit 2 into resonance with the very high frequency oscillator is carried out with help of the condenser C 24 /according to the maximal voltage across the detector load/.

The axle of the condenser C 24 is connected with a graduated dial. The divisions of this dial are, by means of the transmitter graduation table, converted into frequency.

Getting the maximal indication of the instrument placed on the front panel of the transmitter /the instrument switch P 2 is set inthe second position/ by tuning the wavemeter to the VHF oscillator frequency, it is possible by the help of the read dial divisions and the graduation table to determine the frequency.

If the switch P 2 is set in the second position, the measurement instrument is connected to the direct current amplifier, which amplifies the voltage picked up from the detector load.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Power indicator.

The power indicator is used for tuning the transmitter and for periodical checking the power during the operation time of the interrogator.

The power indication is carried out by measuring the voltage of the feeder which leads the signal to the antenna.

The power passing through the feeder may be calculated according to the formula:

$$P_F = \frac{\quad}{2}$$

where is the wave resisatnce of the feeder.

Consequently, the feeder voltage is proportional to the power which passes through the feeder.

The voltage across the feeder is measured by a compensation methode. The plate of the diode tube 4 , 5 C / 1 /, L 117 is connected through a condenser C 30 to the inner conductor of the feeder. The L 117 tube operates as a high frequency peak rectifier and the rectified voltage appears across the detector load R 46 and R 47.

The resistance R 38 and the capacitances C 27, C 28 form a filter, which prevents the high frequency current enter the detector load R 46 and R 27. The rectified voltage is led to the direct current amplifier; the amplified voltage causes the deflection of this instrument placed on the front panel of the transmitter.

During this operation the instrument switch P 2 should be set into the third position. In the third position the instrument switch P 2 connects the resistances R 46 and R 27 to the output of the power indicator rectifier.

Besides of the VHF pulse voltage arrives at the place of the diode

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

L 117 a d.c. negative compensating voltage from the potentiometer R 44

"Power measurement" - "HaMepeH e Mo HocT"/.

By changing the slide position of the potentiometer R 44 we change the value of the negative voltage led to the diode plate.

The voltage across the detector load and consequently the deflection of the instrument pointer will depend on the difference between the very high frequency voltage and the compensation d.c. voltage. If the negative voltage equals or exceeds the amplitude of the high frequency voltage led to the diode plate, nocurrent will pass through the diode, the voltage across the detector load will be zero and the instrument pointer will not deflect.

When measuring the power, we turn the slide of the potentiometer R 44 and thus decrease the indication of the meter.

In the moment, when the instrument pointer reaches the zero reference, the negative compensating voltage led to the diode plate equals the amplitude of the high frequency voltage.

The measuring of the compensating voltage is carried out by the same meter which is for this purpose connected through an extra resistance R 40 to the slide contact of the potentiometer R 44.

The meter is connected by setting the instrument switch P 2 into the position 4.

The meter scale is provided by a red marking line, which indicates the minimal power, necessary for a normal performance of the interrogator.

If the instrument pointer /the instrument switch P 2 is in the 4th position/ is on the right side of the red mark, the power delivered from the transmitter to the antenna is sufficient. As the wavemeter and power indicator diodes have an initial current also without any plate voltage it could happen that this current amplified by the d.c. amplifier confuses the high frequency detection. To prevent this effect,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

a voltage which cuts off the diode is led from the resistance R 32 to the diode cathode. Beside that, the diode heating is decreased from 4 to 2,5 V.

Because the wavemeter and the power indicator used only during the time of tuning and checking the interrogator, and because a longer operation of the under heated diodes is undesirable, the device is provided by a tumbler-switch P 5 which enables to switch off the wavemeter and the power indicator. The tumbler-switch cuts off the diode heating of the wavemeter L 115, and of the power indicator /L 117/ and it also switches off the lighting lamp of the wavemeter and transmitter-frequency scale. The tumbler-switch P 2 is placed on the transmitter front panel.

Direct current amplifier.

In the interrogator transmitter is used a 200 A micro-amperemeter. The rectified voltage across the wavemeter detector or power indicator load is too weak, to deflect the instrument pointer to a greater reference.

For this reason the rectified voltage from the detector loads is led to the d.c. amplfier.

The direct current amplfier uses the tube 6 [illegible] /L115/, which operates as a triode.

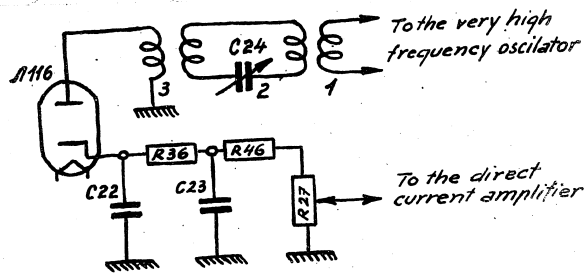
The device operates on the principle of a bridge circuit.

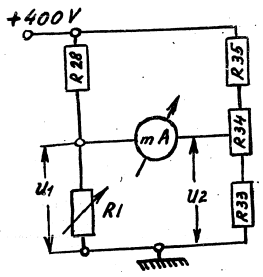
The equivalent diagram of the amplfier is shown in fig.20, where the resistance R_i represents the tube.

If the bridge has been balanced in the state of no rectified voltage across the tube grid, i.e. the resistances R 33, R 55 are chosen in such a way as to make equal the voltage U_1 and U_2, no current will flow through the meter.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6





Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The higher is the positive rectified voltage led to the tube grid, the smaller is the d.c. resisatnce of the tube and the lower is the voltage U_1. The greater is the difference between the voltages U_1 and U_2 the greater is the pointer deflection of microampermeter.

To prevent the microamperemeter poinetr to exceed the limit of the scale, it is possible to lead to the tube grid only the necessary part of the rectified voltage and secure the right operation of the meter. This is done by the potentiometer R 27.

The potentiometer is placed on the front panel of the transmitter and is marked by "Sensitivity" /"YBCTB TE HOST "/.

The potentiometer R 54 /"zero adjustment" - "YCTAHOBKA HY "/ is used for setting the microamperemeter to zero.

During the zero adjustment of the instrument it is necessary to turn the potentiomenter knob "sensitivity" /" YBCTB TE HOCT "/ in its anti-clockwise extreme position, i.e. the instrument is completely brought out. Thus the voltage will arrive from the detector to the tube grid 115, because the resistances R 30 and R 31 limits the current flowing through the instrument. The condensers C 20, C 21, C 36 form the high frequence blocking of the instrument.

The microamperemeter is connected across the bridge diagonal in the positions 2 and 3 of the switch P 2. In position 2, the wavemeter detector is connected to the resistance R 27 and in the position 3, the power indicator is inserted.

Constructional form .

The transmitter /fig.22/ is assembled on a chassis /12/ with a front panel /1/. The transmitter consists of the very high frequency oscillator /fig.23-20/ and the modulator. In the transmitter there are placed the matching cable-section system /fig.23-2,25/ the wavemeter /fig.24-9/

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

with the detector /fig.24-11/, the power indicator / fig.24-12/ and the signal oscillator /fig.23 - 26/.

The very high frequency oscillator is a separate unit, fastened on the transmitter chassis.

The axle of the plate circuit tuning is led out under a slot on the transmitter front panel /fig.22-20/. On this axle is fastened the gear-worm and the gear-wheel. With the gear-wheel is connected the scale /fig.22-7/, according which is approximately tuned the frquency of the transmitter. On one axle with the scale is fastened a second gear wheel, connected with a geared sector, which is fixed on the plate condenser rotor axis / fig.23 - 12/. The gear sector is splitted to avoid an allowance in the gear-coupling. To avoid an extensive turning of the sector it is used a stopping device.

Fig.21 - Principal diagram of the transmitter /[illegible] 11/.

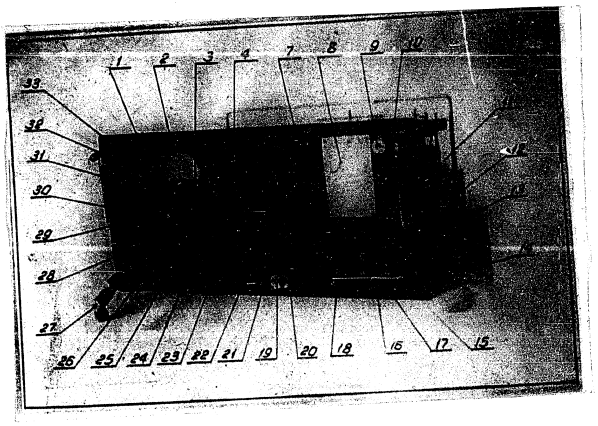
1. indicator triggering, 2. synchronizing pulses from the radar station, 3. recurrence frequency of the interrogation pulses, 4. zero-adjustment, 5. sensitivity, 6. power measurement, 7. to the signaling lamp on the control-board, 8. to the control-grid L 282 receiver tube, 9. transmitter power control, 10. switching on of the interrogator.

Fig. 22 - front panel of the transmitter.

1. front-panel, 2. microamperemeter, 3. instrument switch P 2, 4. Tumbler-switch of the power indicator and wavemeter, 7. frequency tuning scale window of the transmitter, 8. graduation table, 9. opening for the tuning, 10 switch of the transmitter operation regime P 1, 11. bias control of themodulation tube, 12. transmitter chassis, 13. receptacle O 115 for connection wit the control-board, 14. fastening screws for fixing the transmitter in the receiver-tr transmitter unit, 15. receptacle for the transmitter synchronizatinn

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



from the radar station, 16. receptacle of the triggering pulses for the own interrogator indicator, 17. recurrence frequency control of the interrogation pulse, 18 frequency tuning of the transmitter, 19. head of the coupling rod which fixes the transmitter in the receiver-transmitter unit, 20. axle of the antenna circuit tuning, 21. locking device of the antenna circuit tuning axle, 22. tuning knob of the wavemeter, 23. scale window of the wavemeter, 24. sensitivity control knob of the wavemeter and the power indicator, 25. zero adjustment of the instrument, 26. knob of the potentiometer "power adjustment" /"ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ "/, 27. matcjning cable section to the receiver, 28. receptacle Ф 114 for the connection with the antenna, 29. tumbler-switch of the signal-oscillator, 30. tuning of the signal-oscillator, 31. tuning scale of the signal-oscillator, 32. output receptacle of the signal-oscillator, 33. output control of the signal-oscillator.

The antenna circuit is tuned by a condenser. Its axis is led under the slot on the front panel./Fig. 22 - 20/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

After the antenna circuit tuning, the condenser axis should be locked, by turning the locking screw /fig.22-21/ in the clockwise direction in a position as possible. The two tubes G. -3/100 /fig.23-9/ are placed at the back wall of the very high frequency oscillator.

For setting the very high frequency oscillator in the frequency range, after the replacement of the oscillation tubes, it is used a movable bar /fig.23-19/, which shortens the resonance line of the plate circuit /fig.23-18/.

The grid circuit has a vertical position and is placed between the oscillation tubes and the back wall of the very high frequency oscillator.

Under the oscillation tube panels there are situated two choke coils made of open pipes. The heating voltage is supplied by a conductor led inside of the choke coil pipes.

The pulses voltage is led to the oscillation tube plates by means of a high-voltage shield protected conductor /fig.24-14 /. The VHF oscillator unit is covered by a cover / fig.23 - 1/ fastened to the oscillator by four unlooseable screws.

On the right side of the VHF oscillator are placed the modulator tube /11/, blocking-oscillator transformer /fig.23 - 14/, and the equivalent transmission line /fig. 23 - 13/, of the blocking-oscillator.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

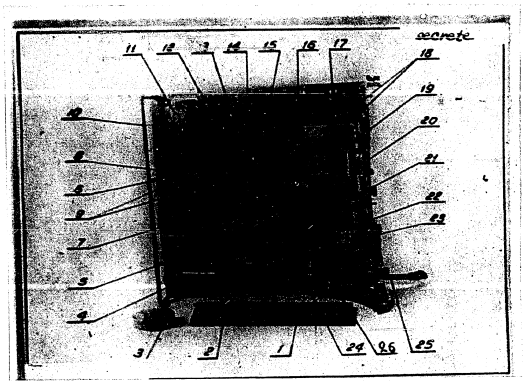


Fig. 23 - transmitter /top view/.

1. cover of theVHF oscillator, 2. matching cable section to the receiver, 3. modulation tube holder, 4. tee-piece, 5. condenser in the circuit "-400 V", 6. coupling rod, fastening the transmitter in the receiver-transmitter unit, 7. condenser in the circuit "+ 2000 V", 8. pulse transformer, 9. oscillation tubes, 10. guiding rod, 11. modulation tube, 12. plate condenser, 13. transmissionline, 14. blocking oscillator tube, 16. cathode repeater tube, 17. diode limiter tube, 18. plate circuit, 19. plate shorting bar, 20. body of the VHF oscillator, 21. condenser in the circuit "+4000 V", 22. condensers C 21, C 20, C 26, 23. direct current amplifier tube, 24. chassis, 25. matching cable section to the receiver, 26. signal-oscillator.

Behind the very high frequency oscillator is placed the pulse transformer /8/.

At the leftside of the very hogh frequency oscillator are placed the filter condensers C32, C33, C34, /5,7,21/ direct current amplifier tube /23-/, and the matching cable-section system.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The matching cable-section system consists of two sections of the cable type RK-6, which are connected with the antenna feeder by the TEE-piece /fig.23-4/.

The matching cable section which leads from the tapping point on the feeder line enclosed in the tee-piece, to the VHF input circuit of the receiver consists of two sections which are by means of the high frequency receptacle O 151, placed on teh front panel of the receiver, joint to the receiver. /Fig.22 - 27/. The electric length of the whole matching section equals $\frac{1}{4}$ lambda at the frequency 165 mc/s. The geometrical length of the matching section part of the cable RK-6 which leads from the tee-piec to the plug receptacle O 151 equals 610 mm.

The matching cable section leading from the tapping point /tee-piece/ to the VHF antenna circuit consists of two cable sections, connected by the high frequency receptacle O 191 /Fig. 23 -2/.

The electrical lengthof the whole sectionis slightly lesser than the wave-length at the frequency 165 mc/s. The geometrical length of the section part of the cable RK-6 /fig.23 - 2/ from the receptacle O191 to the tee-piece equals 890 mm. From the tee-piece leads a cable-section to the antenna receptacle O 114 /fig.22 - 28/. From this connection feeder leads a tap to the power indicator /fig. 24 - 12/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

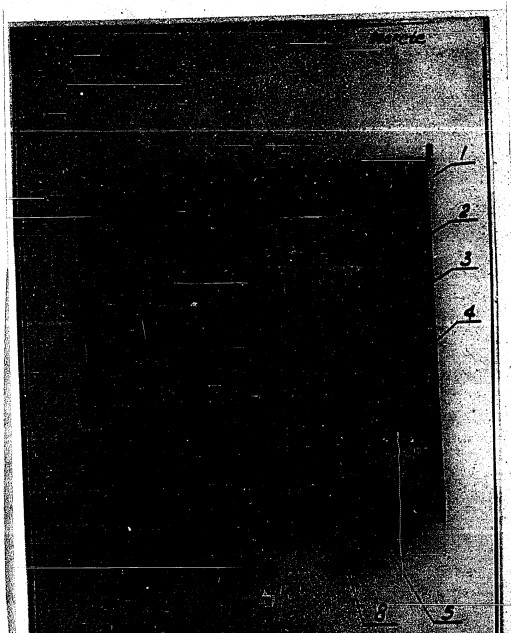


Fig. 24 -

1. chassis,

ter

5.

t strip, 6. power indicator cover,

tector cover, 9. wavemeter, 10. plate with

wavemeter detector, 12, power indicator, 13. the vernier

e wavemeter, 14. shielded high viltage conductor, 15. sig-

ator, 16. signal oscillator cover.

signal oscillator unit /fig. 23 - 26/ is placed in a separate

ted in the left front corner of the transmitter chas-

the signal oscillator tuning /Fig. 22 - 30/ is led unde

e front panel. This axle is coupled with a worm-gear whi

tudinally a brass core. This core tunes the signal oscilla

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

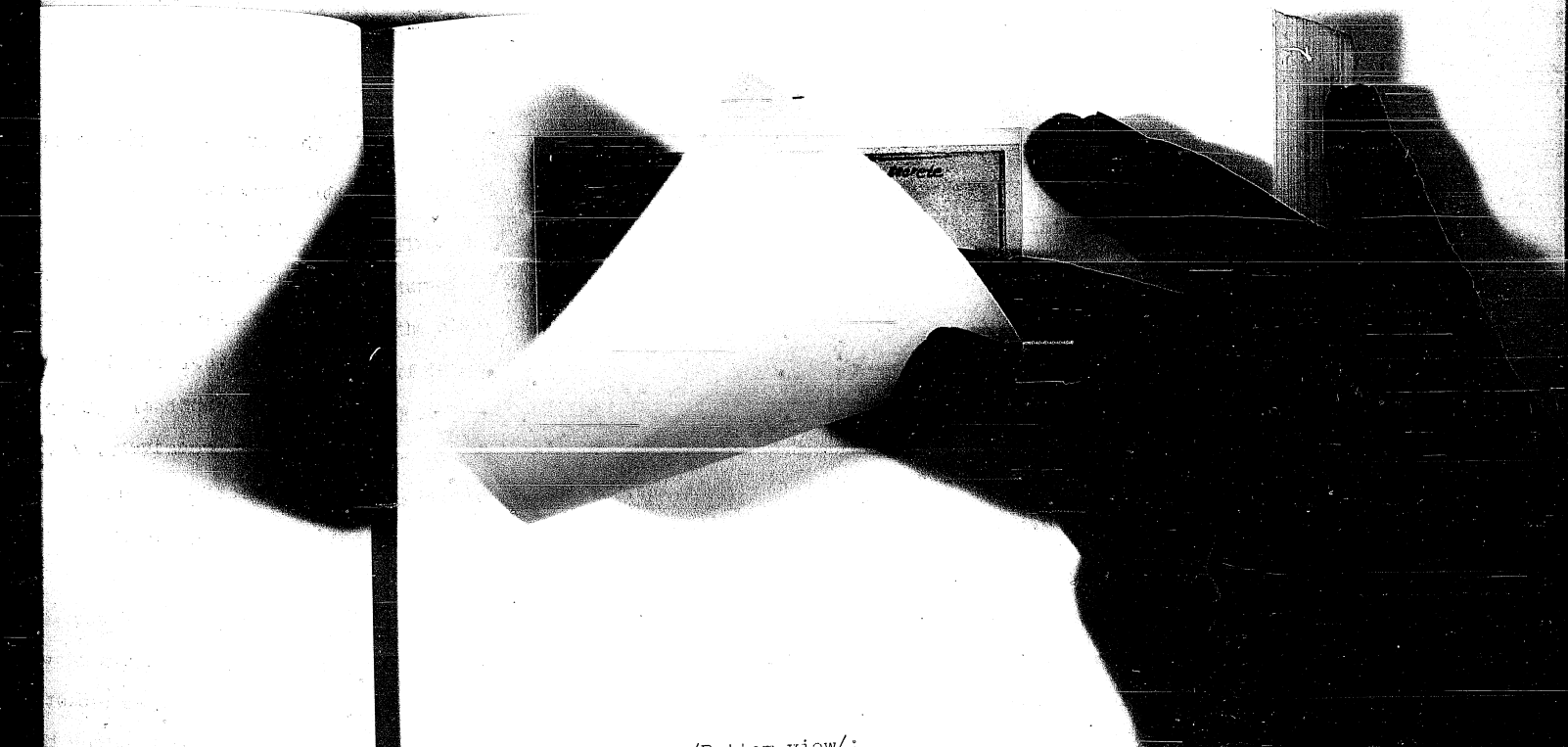


Fig. 24 - transmitter /Bottom view/:
1. chassis, 2. VHF oscillator, 3. coupling rod fastening the
ter in the receiver-transmitter unit, 4. blocking oscillator trans
5. supply contact strip, 6. power indicator cover, 7. pulse transforme
8. wavemeter detector cover, 9. wavemeter, 10. plate with the correctio
circuit, 11. wavemeter detector, 12, power indicator, 13. the vernier
system of the wavemeter, 14. shielded high viltage conductor, 15. sig-
nal oscillator, 16. signal oscillator cover.

The signal oscillator unit /fig. 23 - 26/ is placed in a separate case which is mounted in the left front corner of the transmitter chas-
sis.

The axle of the signal oscillator tuning /Fig. 22 - 30/ is led unde
the slot on the front panel. This axle is coupled with a worm-gear whi
drives longitudinally a brass core. This core tunes the signal oscilla
tor.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The axle is also provided by a small gear which drives a large gear fixed on the scale. In such a way is the signal-oscillator tuning scale turned /fig. 22 - 31/. The following potentiometer axles are led under the slotes on the front panel: potentiometer R 9 "recurrence frequency of the interrogation pulses" - "ЧАСТОТА ПОСЛЕД."/17/, potentiometer R 20 - "bias" - "СМЕЩЕНИЕ" /11/, potentiometer R 24 - "zero adjustment" - "УСТАНОВКА НУЛЯ"/25/; led out on the front panel and provided by a handle: potentiometer R 27 - "sensitivity" - "ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ" /24/, potentiometer R 44 - "power measurement" - "ЗАМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ"/26/, potentiometer R 34 - "output control" - "РЕГУЛИРОВКА ВЫХОДА"/33/.

Beside that, on the front panel are placed: tumbler switch of the signal oscillator /29/, -200 A microamperemeter /2/, instrument switch P2 /3/, graduation table /8/, openings for tuning the control axles led under the slot /9/, operation regime tumbler-switch P 1 /10/, power indicator and wavemeter tumbler-switch P3 /4/, receptacle for connection with the control-board /13/, receptacle for the receiving of the transmitter synchronizing pulses /15/, receptacle of delivering the pulses for triggering the own indicator and the locking pulses /16/, receiver connection cable /27/, antenna coupling receptacle /28/, axis of the signal oscillator tuning /31/, signal-oscillator output receptacle /32/.

From the bottom side of the chassis /fig.24/ are placed right from the VHF oscillator /2/: wavemeter /9/, wavemeter detector /11/, power indicator /12/, signal oscillator /15/.

The wavemeter is provided with a vernier device /13/, which enables a continuous tuning of the wavemeter. On the back wall of the chassis is placed the transmitter supply contact strip /fig.24 - 5/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

5. Receiver

Destination

The receiver is intended to amplify the high frequency reply pulses radiated by the transponder and received by the antenna, and convert them into pulses convenient for the display on the radar station indicator or on the interrogator indicator.

Principle electric characteristics of the receiver.

1. The receiver enables operation in the cintinuous frequency range from 160 to 170 mc/s.
2. The receiver sensitivity is not more than 8 microvolts at a signal-noise ratio of 2.
3. Total receiver amplification factor is not less than $10 - 10^6$.
4. The frequency pass band of the receiver from the input to the detector measured at a level change of 0,5 - ΔF = 3,75 mc/s
   1,0 mc/s.
5. The frequency curve of the pulse amplifier should be with irregularities of 3 dB in the following limits: the minimal frequency not more than 150 c/s, maximal frequency not less than 160 kc/s.
6. The output voltage amplitude of the pulse amplifier is from 100 V to 30 V according to the different positions of the limitation control.

Block diagram.

The block diagram of the receiver is shown in fig. 25.

The receiver consists of five principal parts:

1. High frequency amplifier
2. Frequency converter
3. Intermediate frequency amplifier
4. Detector
5. Pulse amplifier

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Beside that, in the receiver is used an optical tuning indicator and an output pulse limiter.

The high frequency amplifier amplifies the received signals at their fundamental frequency in the range 160 - 170 mc/s and it is simultaneously enough selective, as to suppress the signals of the mirror channel.

The frequency converter converts the signal frequency into the intermediate frequency.

The intermediate frequency amplifier carries out the fundamental amplifying and selectivity of the received signals.

The detector converts the intermediate frequency signals into pulses of one polarity.

The pulse amplifier amplifies the detected pulses and its output stage in the cathode follower connection, enables to match the receiver output with the low resistance cable which connects the receiver with the redar station indicator.

The optical tuning indicator enables to tune the VHF circuit of the receiver to the operation frequency of the station.

The pulses limiter is intended to adjust the pulse amplitude on the radar indicator to a value convenient for the code reading.

The principal diagram of the receiver is shown in fig.37.

Operation of the high frequency amplifier.

The high frequency amplfier -26 consists of an input circuit and two tuned amplifying stages with the tubes of the type 6Ж3 / 6 A.. /

Input circuit of the high frequency amplifier.

The receiver input circuit is intended for the best transmitting of the feeder signal voltage to the grid of the first HF amplifier tube

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

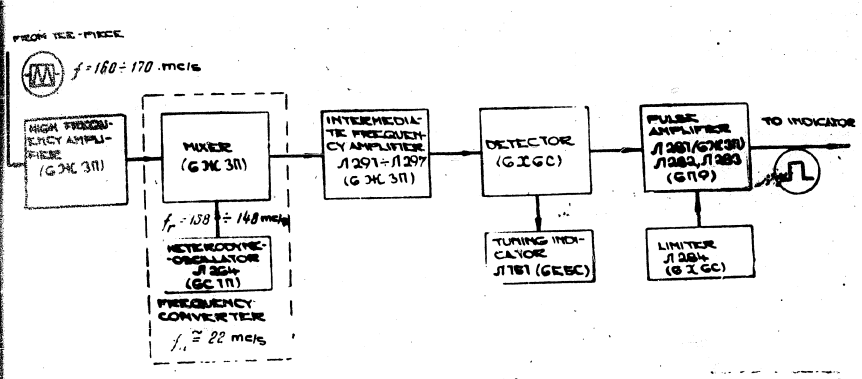


Fig.25. Block diagram of the receiver.

The antenna received reply signal is led through the matching cable section and the connecting receptacle Ω 151 and through the coupling condenser C 1 to the antenna coupling coil L 1. The coupling coil L 1 is inductively coupled with the input circuit coilL2. The coupling factor is chosen in regard of the best voltage transfering from the feeder to the grid of the first tube of the HF amplifier /L261/ and in regard of the necessary matching of the feeder wave resistance with the input resistance of the receiver.

The input circuit consists of an induction coil L2 and a capacitance which consists of the sum of capacitances: input capacitance of the tube L 261 - C_{in}, stray-wiring capacitance - C_w, and self capacitance of the coil L 2 - C_{L2}.

The signal voltage amplified by the resonant input circuit is led through the coupling capacitance C_{23}, to the grid of the HF amplifier first tube L 261.

The equivalent diagram of the input circuit is shown in fig.26.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

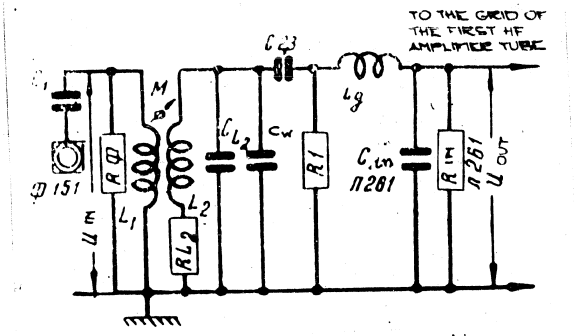


Fig. 26. - equivalent diagram of the input circuit.

1.to the grid of the first HF amplifier tube

In the equivalent diagram the following symbols are used:

R - wave impedance

C_1 - coupling capacitance

L_1 - antenna circuit coil inductance

L_2 - input circuit coil inductance

M - mutual inductance between L_1 and L_2

C_{12} - self-capacitance of the coil L_2

R_{12} - high frequency impendance of the coil L_2

C_M --stray-wiring caoacitance

$C_{2,3} = \frac{C_2 \cdot C_5}{C_2 + C_5}$ coupling capacitance of the input circuit with the grid of the tube L 261

R_1 - grid-leak of the L261 tube

C_{in} --input capacitance of the tube L 261

L_g - grid-lead-inductance of the tube L 261

R_{in} - input resistance of the tube L 261

The voltage amplification factor $K_A = \frac{U_{out}}{U_{in}}$ is not determined not only by the coupling factor between the coils L_1 and L_2, but also the elements coupling the input circuit with the grid of

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the HF amplifier first tube, and the input resistance of this tube have tobe taken in regard.

In the frequency range used in the receiver, it is necessary to consider the inductance of the wire which connects the coil L 2 with the grid lead of the tube L 261 and the inductance of the grid-lead itself. In the same way at this frequencies owing to the cathode lead-inductance of the tube and the transit-time fact, the input resistance is not infinite and this noticeably changes the voltage amplification factor. A considerable value of the grid lead-inductance L_g and a low value of the input resistance decreases the voltage amplification factor. If we do not use any means for increasing the input resistance, we have to reconsile with the voltage amplification factor decrease due to the input resistance of the tube.

To eliminate the influence of the grid lead-inductance, we insert in the input circuit a capacitance $C_{2,3}$ of a value, which forms with the L_g a series resonance. As a result of this, the whole voltage arrive without losses across L_g to grid of the HF amplifier first tube.

Because the high voltage of the transmitter interrogation pulse is greater than the permitted voltage across the used condenser, we use two series condensers C 2 and C 3 instead of one.

In order to get a suitable coupling between the coils L 1 and L2 and to eliminate the influence of the inductance L_g, the input circuit amplification factor has a mean value of $K_A = 1,5$.

The frequency tuning of the input circuit in the given range is carried out by changeing the circuit induction coil by means of moving the brass core inside the coil.

First stage of the high frequency amplifier.

The first stage of the high frequency amplifier is a shunt, feed circuit with the tube 6 3 P /6 A: 5/. The simplified diagram of

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the first stage of the high frequency amplifier is shown in fig.27.

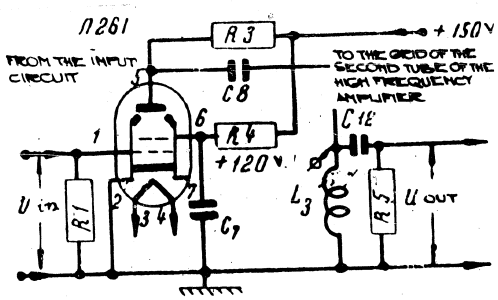


Fig.27 - Simplified diagram of the first stage of the high frequency amplifier.

1.from the input circuit, 2. to the grid of the second tube of the high frequency amplifier.

The reply signal which comes from the input circuit to the control grid is amplified by the tube and is picked up on the plate resistance load R 3. The signal is led through the coupling capacitance C8 in the circuit consisting of the induction coil L 3 and a sum of capacitances: output capacitance of the tube L 261, input capacitance of the tube L 2 stray-wiring capacitance, and self capacitance of the coil L 3. The signal is then led to the second tube /L 262/ of the high frequency amplifier through the capacitance C 12 which is, as in the case of the capacitance C 2,3 in the input of the tube L 262 intended to compensate its grid lead-inductance.

The amplification factor of the high frequency amplifier stage is determined as the ratio of the output voltage /U_{out}/ and the input voltage /U_{in}/.

$$K = \frac{U_{out}}{U_{in}}$$

For the tube 6Ж3П and for the accepted connection chracteristics,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the mean value of the amplification factor of the first stage equals 2,5.

The resistance R 1 forms the grid-leak resistance /connects the circuit of the tube grid /L 261/ for the direct current/.

The resistance R 4 and the capacitance C 7 form the voltage dropping resistance and the by-pass capacitance of the screen grid of the tube L 261 .

The resistance R 5 forms the grid-leak resistance of the tube L 262.

The frequency tuning of the first stage circuit of the high frequency amplifier is carried out by changing the inductance of the coil L 3 by means of moving the brass core inside the coil.

Second stage of the high frequency amplifier.

The second stage of the high frequency amplifier is exactly the same as the first stage and the symbols of the individual details are also the same as in the first stage.

The only difference of the second stage in relation to the first stage, is the presence of a special coupling rod by which the heterodyne oscillator voltage, necessary for converting the frequency, is led into the circuit, in addition to the signal voltage.

The principal diagram of the HF amplifier /fig.37/ contains in addition to the components shown in the simplified diagram of the first and second stage, a series of second-order important components.

The capacitances C 6 and C 23 block high frequently the heating circuit.

Together with the choke coil Dr 1, they form the separation circuit in relation to the heating of the other tubes.

The capacitances C 9 and C 11 block correspondingly the supply wire + 250 V and + 150 V.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The K 262 jack is for testing and enables the connection of the instrument for measurement the grid bias voltage of the tube L 262.

Frequency converting unit.

The frequency converting unit serves for converting the signal frequency into the intermediate frequency.

The frequency converting unit consists of the heterodyne oscillator and of the mixer.

Heterodyne oscillator operation.

The simplified diagram of the heterodyne oscillator is shown in fig. 28.

The task of the heterodyne oscillator is to produce an oscillation voltage of a frequency which differs from the signal frequency by the value of the intermediate frequency. The mid-frequency of the intermediate frequency amplifier is 22mc/s. This frequency may be achieved in the case that the heterodyne oscillation frequency exceeds the signal frequency by 22 mc/s as well as in the case when the heterodyne oscillation frequency is lower than the signal frequency by 22 mc/s.

In the interrogator receiver the heterodyne-oscillator frequency is lower than the signal frequency. In the range used by the receiver, of 160-170 mc/s, the heterodyne-oscillator is in the limits:

$f_{het.min.} = 160 - 22 = 138$ mc/s

$f_{het.max.} = 170 - 22 = 148$ mc/s

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The heterodyne oscillator uses for producing the oscillation a triode tube of the type 6C1S /9002/.

The oscillation circuit consists of the coil L 4, and the capacitance circuit C 16, C 17 and C 18 tube input capacitance, which is parallel to C 17, self-capacitance of the coil L 4, and the unvoidable stray-wiring capacitance.

The capacitors in the heterodyne oscillator circuit have different temperature coefficients to compensate the heterodyne frequency drift at a temperature change.

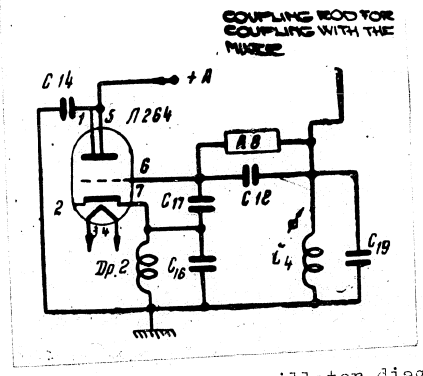


Fig. 28 - Simplified heterodyne- oscillator diagram.

1. rod for coupling with the mixer.

The frequency of the tuning circuit is changed by changing the coil inductance L 4 by means of the movable brass core.

The oscillation circuit is in the cathode circuit and for this reason the circuit components are free of the plate high voltage. The tube is high-frequently grounded by the C 14 capacitance. The feed back voltage to the control grid is picked up from the condenser C 17. The value of this capacitance is matched with the capacitance C 16 and enables the necessary feed back in the given frequency range. The capacity

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

coupling concept was conditioned by the necessity of decreasing the whole circuit capacitance. Because the capacitances C 16, C 17, C 18 are connected in series, the total capacitance of this circuit branche will be lower than the lowest of the mentioned capacitances. The low capacitance of the circuit enables to make the coil L 4 of great inductance and this in its turn enables to broaden the circuit frequency range cover and raise the circuit characteristic curve and consequently the oscillation intensity of the heterodyne-oscillator. Beside that, the capacitance grid cathode is in the present diagram connected parallel to the part of the circuit capacitance and this decreases the influence of the tube input capacitance on the frequency drift of the generated oscillations after the tube replacement.

The choke coil Dr 2 short-circuits the tube cathode citcuit for the direct current.

The condenser C 18 in addition to its action in the joint capacitance circuit, forms the self-bias by-pass condenser.

The R 8 resistor is the self-bias resistance.

The complete heterodyne-oscillator diagram includes the second-order important details /fig.37/. The resistances R 7 and R 10 decreases the plate voltage of the heterodyne-oscillator tube to the necessary value. The capacitance C 13 blocks high-frequently the conductor with the voltage 250 V. The capacitance C 15 blocks the heating circuit. The effective oscillation voltage is led by means off the coupling rod connected to the coil L 4, to the grid of the converting stage.

Mixer operation

The simplified diagram of the mixer is shown in fig. 29.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

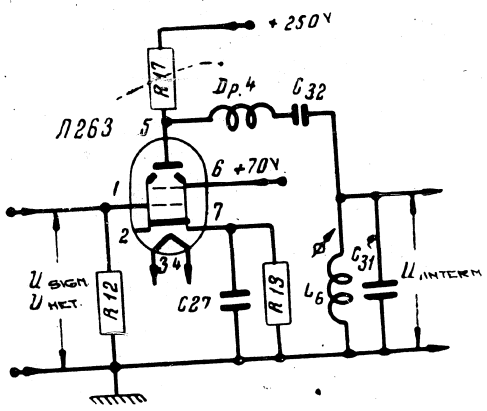


Fig. 29 - Simplified diagram of the mixer.

The mixer serves for separation of the intermediate frequency voltage which we got as a result of the application of the signal and heterodyne voltage across the tube grid.

The mixer uses the high frequency pentode of the type 6 Ж 3 П /6A Ж 5/.

In order to mix both the frequencies, the tube L 263 operates in the plate detector regime. The plate detection regime is achieved by putting the operating point on the curved part of the tube characteristic curves. The value of the resistance R 15, which fullfils these conditions, produces the necessary tube bias voltage, which determines the optimal plate detection conditions.

There are simultaneously two voltages of different frequency led to the grid of the mixer tube L 263:

The signal voltage - "U_{sign}" and the heterodyne-oscillator voltage - "U_{het}".

As the consequence of the mixing qualities of the tube, the tube plate current will include beside of the currents "I_{sign}" and "I_{het}" the current component "I_{interm}":

$$f_{interm} = f_{sign} - f_{het}$$

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

In result of this current which flows through the resistance R 17, an intermediate frequency voltage drop will occur here.

The intermediate frequency is led through the circuit Dr 4 and C 32 to the circuit consisting of the coil L 6, capacitance C 31, output capacitance of the tube L 291, and the stray-wiring capacitance. If this circuit is tuned to the intermediate frequency, it separates the intermediate frequency voltage. The intermediate frequency voltage is then directly led from the L 6 coil to the grid of the first stage tube /L 291 / of the intermediate frequency amplifier.

The L 6 circuit separates the intermediate frequency but it also presents the other frequency components. However, according to the mentioned frequency pass band, the L 6 circuit cannot be made with a great value of the Q - factor; for this reason, without taking special measures, a considerable voltage of the other frequencies and in particular the heterodyne oscillator frequency, would be led to the grid of the first tube of the intermediate frequency amplifier. To suppress these frequencies which differ from the intermediate frequency, a filtering circuit is intended in the device, consisting of the choke coil Dr 4 and capacitance C 32. This filter is tuned to the intermediate frequency and presents to it a short-circuit /series resonance/. For all the other frequencies which differ sharply from the intermediate frequency, the filter circuit will present a great resistance and they will be considerably weakened.

The L 6 circuit is tuned to the intermediate frequency by a brass core which is after the tuning fixed.

The complete principal diagram of the mixer /fig.37/ contains a series of details which are not presented in the simplified diagram.

The resistance R 12 shortens the grid circuit of the tube L 263 for direct current.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The capacitance C 27 blocks high-frequently the cathode resistance R 13.

The choke coil DR 3 togethe eith the capacitances C 26 and C 15 form the filter in the heating circuit. The resistances R 14 and R 15 prevent the mixer from rising of parasitic oscillation in the,plate and screen grid circuits. The resistance R 16 together with the capacitances C 28 and C 29 form the dropping and by-pass elements of the screen grid.

The resistance R 18 and the capacitance C 33 form the plate supply filter.

The jack K 263 is for testing and enables the connection of the instrument for measuring the bias voltage of the mixer tube.

Intermediate frequency amplifier.

The intermediate frequency amplifier [illegible] - 29 carries out the principal signal amplifiacation and determines also the necessary pass band. The tottal amplification of the intermediate frequency amplification unit in the mid-point has a value of 10^4 with a band width of 3,75 ± 1 mc/s.

The intermediate frequency of the receiver is 22 mc/s. The principle diagram of the intermediate frequency amplifier is shown in fig. 37.

The intermediate frequency amplifier consists of seven monotypic resonant amplification stages and uses the tubes 6 [illegible] /6A[illegible]5/ with single tuned circuits. To achieve the band width of the order 4 mc/s , the resonant frequencies of the individualcircuits are checkened.

Because the circuit L 6, C 31 is tuned to the intermediate frequency, it also takes part in creation of the band width. The circuits L 6, L 8, L 10 and L 12 are tuned to the frequency 24 mc/s, the circuits L 7, L 9, L 11, are tuned to the frequency 20 mc/s, the circuit L 13 is tuned to the frequency 22 mc/s.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Operation of the first stage of the IF amplifier.

The simplified diagram of the first stage of the intermediate frequency amplifier is shiwn in fig. 30.

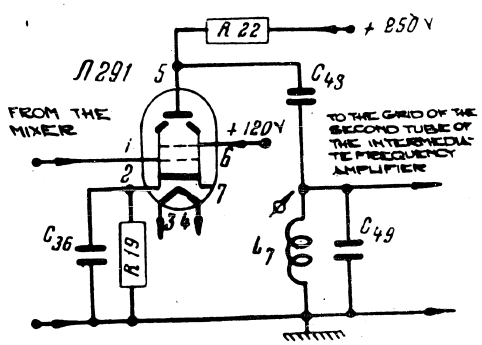


Fig.30. Simplified diagram of the first stage of the intermediate frequency amplifier.

1. from the mixer, 2. to the grid of the second tube of the intermediate frequency amplifier.

The intermediate frequency voltagefrom the circuit L 6, C 31 arrives to the grid of the tube L 291. The amplified voltage is picked up from the plate load resistance R 22 and is then led through the coupling condenser C 43 to the circuit, which consists of the inductance L 7, capacitance C 49, the output voltage of the tube L 291 and the tube input-capacitance of the second stage of the IF amplifier /L292/.

The amplification factor of the stage is determined by the formula $K=SR_e$, where S - tube transconductance, R_e - equivalent circuit resistance at resonance. The transconductance of the tube 6Ж 3P /6AJ5/ in the used regime has a mean value of 4 mA/V. The equivalent resistance of the circuit is mainly determined by the pltae load resistance, which is high-frequntly parallel connected to the circuit. The resistance R 22 has a value of 2,2 K.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

For the above shown values of the transconductance and of the plate load resistance, the amplification of the first stage of the IF amplifier equals:

$$K_1 = 4 \cdot 10^{-3} \cdot 2,2 \cdot 10^{+3} = 8,8$$

The frequency pass band at the 0,7 level is found from this relation:

$$f = \frac{fo}{Q} = \frac{20 \cdot 10^6}{Q}$$

$$Q = w \cdot C_k \cdot R_e \quad w C_k \cdot R_{22}$$

The circuit capacitance C . 25 u u F

Circuit tuning frequency $w = 2 \cdot 20 \cdot 10^6 = 1,25 \cdot 10^8$

$Q = 1,25 \cdot 10^8 : 25 : 10^{-12} \cdot 2,2 \cdot 10^3 = 6,8$

Substituting for the value of Q, we find the pass band of the first stage $f = \frac{20 \cdot 10^6}{6,8}$ 3 mc/s

Operation of the other stages of the IF Amplifier.

The operation principle of the 2nd, 3rd, 4th, 5th and 7th stages are the same as the operation principle of the first stage.

The differnce of the IF amplifier stage consists in the different tuning circuit frequencies, which causes different amplifications and frequency pass band.

The given tuning frequencies, plate load resistances, amplifications and pass bands of the individual stages are compiled in the table.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Table of the principle data of the IF amplifier stages.

Stage No.	frequency converter	1	2	3	4	5	6	7
tuning frequency mc/s	24	20	24	20	24	20	24	22
plate load resistance in k ohms	1,2	2,2	2,2	2,2	1,2	1,5	2,2	3,3
amplification factors	4,8	8,8	8,8	8,8	4,8	6	8,8	13
pass band at the 0,7 level in mc/s	5,5	3	3	3	5,5	4,4	3	2,0

Amplification control

The intermediate frequency amplifier is provided by a fixed and a manual amplification control. Both the controls are connected in series and act on the control grid of the first and second tube of the intermediate frequency amplifier.

The fixed amplification control is intended for limiting the maximal amplification, which may change owing to the tube replacement in broad limits. If we put in the tube set, with the increased transconductance, the receiver amplification may be considerably greater, than the value necessary for the normal receiver operation.

The surplus amplification could be carried away by the manual amplification control, but this would diminish the manual control limits in the case of the normal amplification.

Beside that, at a too great amplification an unstability operation of the receiver may appear. Normally the receiver enables the necessary amplification at the use of the tubes with the lowest permissible value of transconductance.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The tubes 6 [illegible] /6A [illegible] 5/ used in the high frequency amplifier an[illegible] as will be seen further, in the first stage of the low frequency ampli[illegible] fier, have a value of transconductance in the limits from 4 mA/V to 6 mA/V, i.e. the maximal possible transconductance is 1,5 times greater than the minimal. The total receiver amplification is determined as a product of the individual stage amplifications, which can be for the HF amplifier and IF amplifier calculated with a satisfactory accuracy from the relation :

$$K = S \cdot R_e$$

For "n" stages $K = S^n \cdot R_e^n$. This proves that the change of the stage amplification is in direct proportion to the transconductance change.

In our case we use in the receiver 11 tubes of the type 6[illegible]3 and as a replacement of all the tubes with the minimal transconductance for tubes with the maximal transconductance in the same time, the amplification increases a value of $1,5^n = 87$ times.

If the receiver with the minimal transconductance tubes secures an amplification of $10 \cdot 10^6$, we get an amplification of $10 \cdot 10^6 \cdot 87 = 870 \cdot 10^6$ with the maximal transconductance tubes. Such a great amplification causes an unstable receiver operation and its decreasing by the manual control, diminishes the effective used limits of the manual control 87 times.

By using the fixed amplification control, we can compensate the different tube transconductance and assure an effective use of the manual amplification control.

The simplified diagram of the amplification control is shown in fig. 31.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

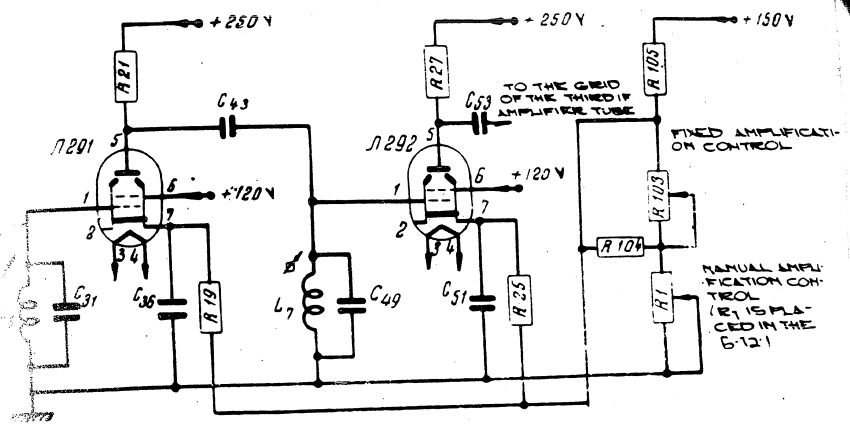


Fig.31 - Simplified diagram of the amplification control.

The amplification is controlled by leading a positive voltage to the cathodes of the first IF amplifier tubes /L 291 & L 292/. The leading of the positive voltage across the cathode equals the leading of a negative voltage across the control grid. This voltage change causes a change of the tube transconductance and enables to control the amplification of these stages in broad limits /practically from zero to the maximum/.

The positive voltage for the amplification control is picked up from the voltage divider formed by a constant resistance R 105 having the resistance of 47 kilo-ohms and the variable resistance R 1, and R 103 having the value 2,2 k ohms and 900 ohms, correspondingly.

The voltage divider is inserted between the points: "150 V" and "body". By changing the position of the sliding contacts of the resistances R 1 and R 103, it is possible to change the voltage led to the tube cathodes, from zero /both potentiometers are shortened/ to the maximal value which has the value:

$$U_{max} = 150 \cdot \frac{2,2 + 0,9}{47 + 2,2 + 0,9} = 9,2 \text{ V.}$$

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The adjustment of the fixed amplification control potentiometer is carried out with the manual amplification control set into the position corresponding to the maximum amplification, i.e. the resistance R 1 is short-circuited. Then the maximum operating amplification is adjusted by the fixed amplification control. The potentiometer R 103 is placed in the receiver and its control axle is led out under the slot on the front panel.

The manual amplification control potentiometer R 1 is placed in the control-board which is connected to the receiver by the inter-unit connection cable through the receptacle Q 154.

The complete diagram of the intermediate frequency amplifier contains beside the mentioned elements in the simplified diagrams, details for the following purpose.

The capacitance C 30 blocks high-frequently the amplification control circuit. The resistance R 19 and R 25 produce the bias for the tubes L 291 and L 292. The capacitances C 36 and C 51 block high-frequently the resistance R 19 and R 25. The choke coil Dr 5 together with the capacitances C 39 and C 38 form the heating filter of the tube L 291. The same function have the choke coils Dr 6 and Dr 7 together with the capacitances C 47, C 48 and C 94 for the tubes L 292 and L 297.

The resistances R 32, R 37, R 43, R 48 and R 54 form the bias voltage for the tubes L 293, L 294, L 295, L 296 and L 297. The capacitances C 61, C 72, C 88 and C 95 block high-frequently the cathode resistances.

The capacitances C 58, C 71, C 78 and C 86 block high-frequently the heating circuits.

The resistances R 24, R 31, R 36, R 42, R 47, R 53 and R 58 together with the capacitances C 37, C 41, C 46, C 52, C 57, C 62, C 69, C 73, C 77, C 81, C 85, C 89, C 96 and C 97 form the screen grid filter circuits of the IF amplifier tubes.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The resistances R 21, R 27, R 33, R 38, R 44, R 49 and R 55 are the antiparasitic resistances and stabilize the operation of the IF amplifier stages.

The resistances R 23, R 29, R 35, R 41, R 46, R 52 and R 57 together with the capacitances C 34, C 44, C 55, C 66, C 75, C 83, C 93 form the plate circuit filters of the IF amplifier tubes.

The capacitences C 35, C 42, C 45, C 56, C 67, C 76 and C 84 block the supply wire of the IF amplifier tubes.

The resistance R 26 is parallel connected to the amplification control circuit and connects the cathode circuit of the tube L 291 and L 292 to the body in the case, when the receptacle O 154 is disconnected.

The jacks K 291, K 292, K 293, K 294, K 295, K 296 and K 297 are the testing jacks and enable to connect the instrument and measure the bias voltage of the IF amplifier tubes.

Detector and tuning indicator unit.

The detector and tuning indicator unit consists of the detector, peak rectifier and tuning indicator.

Detector.

The detector is intended to convert the intermediate frequency pulses into video pulses.

The detector uses the left-hand half of the tube 6X60 /L 298/. The simplified diagrams of the detector are shown in fig. 32.

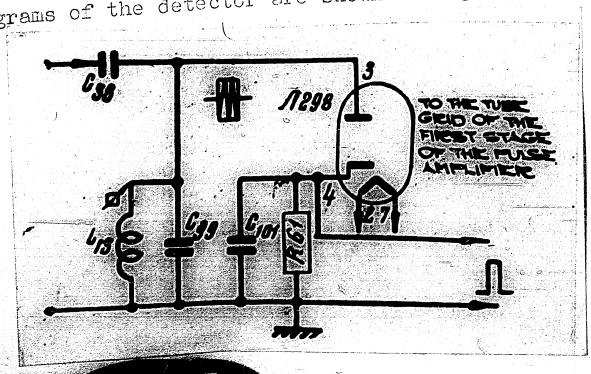


Fig. 32 - Simplified diagram of the detecto

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The intermediate frequency pulse voltage from the last stage of the intermediate frequency amplifier L 13, C 99 is led to the cathode of the detector.

As a result of detection. video pulses /positive or negative/ develope across the detector load R 61, and C 101. These video pulses are then led to the grid of the first stage tube of the pulse amplifier.

As was shown, the detector has to convert the intermediate frequency pulses into video pulses. This convertions have a contradictory relation. To get a high efficiency it is necessary to chose the load resistance as high as possible, because in this case, the rectified voltage losses, according to the influence of the detector plate resistance, are negligible small. However the pulse from requirements limit the possibility of increasing the detector load resistance. The detector load resistance R 61 together with the capacitance C 101 form the RC circuit which has a fully defined time constant, determined by the relation T= RC. To preserve the satisfactory pulse form after the detection the value of the time constant should not exceed 0,1 - 0,2 of the pulse duration. An unright choice of the detector load parameters causes a pulse form distorsion.

The distorsion of the pulse leading edge may be caused by the too great value of the C 101. This capacitance is charged through the detector plate resistance R_{id} and the charging time is determined by the product of R_{id} . C 101. When the capacitance C 101 is too great, the pulse voltage increase across the detector load is delaid and its leading edge will be distored.

Neither a too low value of C 101 shoul be chosen because an insufficient filtration, the intermediate frequency current component will flow through the detector plate-cathode capacitance to the detector load and

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

also because the above mentioned decreasing of efficiency and the presence of the unavoidable stray wiring capacitance. In the given unit construction of the receiver, the voltage from the detector load is led to the grid of the first tube of the pulse amplifier by means of a wire having a capacity of the order 20 u u F which is connected into the grid cap. Together with the capacitance C 101 / 6 u u F/ and with the capacity of the socket loopes, this capacity has a value of the order 40 u u F. The plate resistance of the detector 6X6 has a value of the order 500 ohms. This data enables us to evaluate the pulse leading edge distortion of the detector.

The pulse leading edge will rise with the time constant:

$T_1 = 40 \cdot 10^{-12} \cdot 300 = 2 \cdot 10^{-8} = 0{,}002$ micro sec.

Compared with the shortest possible pulse duration - 6 microseconds, the time constant is very short and the pulse leading edge distortion by the detector will practically not exist.

The pulse trailing edge distortion by the detector is determined only by the detector load parameters.

After the pulse has been led to the detector, the charged capacitance C 101, will discharge through the resistance R 61 and during a certain time will keep across this resistance a voltage, which causes the lengthening of the pulse . The greater the load resistance, the greater will be the pulse distortion.

In our case the load resistance has a value R 61 = 6,8 k ohms and the trailing edge distortion has the value:

$T_2 = 40 \cdot 10^{-12} \cdot 6{,}8 \cdot 10^{3} = 0{,}270$ microsec.

which amounts only 4,5% of the pulse duration.

The efficiency of the receiver detector has an approximate value of 45%.

For an interrogator receiver, it is necessary to have at the output a positive polarity pulse.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

For this reason the detector is provided with an contact plate P 1 which enables to change the polarity of the detected pulse.

The jack K 298 enables to connect an instrument for the measuring of the measuring of the detector d.c. voltage component and enables to measure the principal receiver characteristics up to the detector /sensitivity, pass bands and amplification/ during the reciver testing The resistance R 62 eliminates the influence of the measuring instrument to the detector.

The choke coil together with the capacitance C 105 form the heating filter circuit of the detector.

Pulse amplifier.

The pulse amplifier - 28 is intended to amplify the video pulses and to match the receiver output with the cable which connects the receiver with the radar station indicator.

Principal characteristics of the pulse amplifier:

1. Amplification from the grid of the first tube to the output is 150.
2. The frequency characteristic curve with the 3 db irregularities has to be in the following limits: The minimal frequency not more than 150 c/s, the maximal frequency not less than 160 kc/s.
3. The amplitude of the output voltage from 100 v to 30 V according to the different positions of the limiting control.

The pulse amplifier consists of two volatge amplifier stages and one output stage - cathode repeater /cathode follower/.

First stage of the pulse amplifier.

The first stage of the pulse amplifier is a resistance coupled amplifier with the tube type 6[illegible]3[illegible] / 6A[illegible]5/. The simplified diagram of the first stage of the pulse amplifier is shown in fig. 33.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

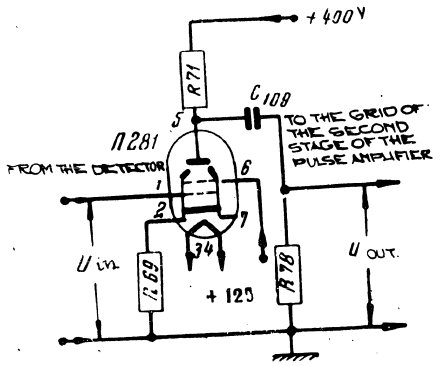


Fig. 33 - Simplified diagram of the first stage of the pulse amplifier.

After detection, the signal is led to the grid of the tube L 281, where it is amplified and then led through the coupling capacitance C 109, C 111, to the grid-leak R 78 of the following tube.

The receiver uses a negative regenerative current coupling carried out ba th cathode resistance R 69 which has no by-pass condenser. The use of the negative feed-bock stabilizes the amplifier operation and broadens its frequency characteristic curve. The amplification factor of the first stage of the pulse amplifier has a mean value of 10.

Second stage of the pulse amplifier.

The simplified diagram of the second stage of the pulse amplifier is the same of the first stage and thus the operation principle of the second stage equals the operation principle of the first stage.

The second stage of the pulse amplifier uses the tube 6 Ж 9 / 6 A - 7/ Apower tube is used, because it is necessary to get a high amplitude of the output voltage up to 100 V.

The second stage includes the circuit intended to cut-off the stage during the time of no interrogation.

This circuit is formed by the resistance R 79 / 100 k ohms/ connect

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

in series with the grid-leak resistance R 78 and to their junction-point a voltage of -400 V is led through the resistance R 84 /1 megohm/. Owing to this connection, during the time of no interrogatio a negative voltage - 40 V is led to the resistance R 79, and reliably cuts off the tube L 282. During the time of interrogation, the voltage -400 V is picked up and the tube operates in its normal regime. The amplification factor of the second stage of the pulse amplifier has an approximate value of 17.

Output stage of the pulse amplifier.

The interrogator receiver is coupled with the radar station indicator by means of a shield-protected coaxial cable which has a considerable input capacity up to 250 u u F. This capacitance represents a low impedance at high frequencies, and if the output resistance of the pulse amplifier is great, it will shunt tnis resistance. In consequence of this, the frequency characteristic curve will be in the high frequency region suppressed and the pulse form will be distored. This makes necessary to construct the output stage with the low output resistance. This requirement satisfies the cathode follower connection with a tube having a great transconductance.

For these reasons the output stage of the pulse amplifier is carried out in a form of a cathode repeater with the pentode tube of type 6 9 /6 A.7 /.

The simplified diagram of the output stage of the pulse amplifier is shown in fig. 34.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

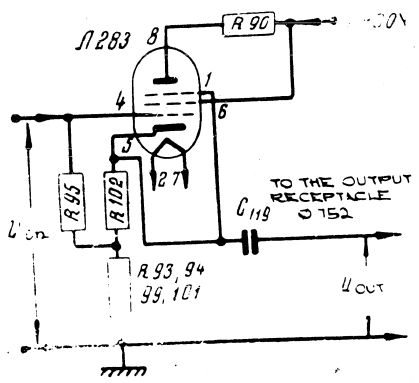


Fig.34 - Simplfied diagram of the output stage of the pulse amplifier.

The plate of the cathode repeater tube L 283 is directly connected to the plate voltage source. The load resistance is inserted in the cathode circuit and consists of the resistances R 101, R 99 and R 102. The effective plate voltage is determined by the differnce of the supply source voltage /+400 V/ and the voltage drop across the cathode load resistance.

The control grid bias voltage is picked up from the resistance R 102.

The signal voltage is led to the input of the cathode repeater L 283. The usefull voltage is separated across the cathode load resistances R 101, R 99, R 102 and is then led through the capacitance C 119 to the output receptacle O 152. The amplification factor of a cathode repeater is always less than one and for the pentode tube it is determined by the relation:

$$K = \frac{SR_k}{1 + S.R_k}$$

where R_k = R 101, R 99 + R 102 = 7,5 k ohms + 390 = 7,9 k ohms,

S - is the tube transconductance. In our case in correspondence with the given regime of the tube 6 [illegible]9 / 6 A[illegible]7/,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

$S = 9$ ▲▼ and

$$K = \frac{9 \cdot 10^{-B} \cdot 7{,}9 \cdot 10^{3}}{1 + 9 \cdot 10^{-3} \cdot 7{,}9 \cdot 10^{3}} = 0{,}98$$

The output resistance of the cathode repeater is determined by the formula:

$$R_{out} = \frac{R_k}{1 + SR_k} .$$

In our case:

$$R_{out} = \frac{7{,}9 \cdot 10^{3}}{1 + 9 \cdot 10^{-3} \cdot 7{,}9 \cdot 10^{3}} = 110 \text{ Ohms}$$

Such a small output resistance avoids the frequency distortion with the connected feeder of an input capacitance up to 250 μuF.

The complete diagram of the pulse amplifier contains beside the elements mentioned in the amplified diagrams, a series of details which assure a stable operation of the amplifier. The resistance R 72 together with the capacitance C 112, and also the resistance R 75 with the capacitance C 108 form the decoupling filter circuits correspondingly for the plate and screen grid of the first stage of the pulse amplifier. The capacitance C 109, C 111 has such a value as to secure the low frequency part of the frequency characteristic curve of the first stage. In such a way are chosen the values of the capacitances C 115 and C 114 in the second stage the antiparasitic resistances R 81 and R 97 stabilize the amplifier operation. The resistances R 85, R 86, R 87, R 88 form the plate load of the second stage tube and all together form the resistance where the power 4 W is dissipated.

The resistance R 96 together with the capacitance C 116 form the screen grid filter circuit of the tube L 282.

The resistances R 93, R 94, R 99 and R 101 form the cathode load of the tube L 283 and all together offer a dissipation power of 4 W.

The capacitance C 119 connects the cathode repeater with the output receptacle O 152.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The jacks K 281, K 282, K283 are checking jacks and enable to connect the instruments for measuring the voltage drop across the cathode resistances. The cathode repeater tube as well the limiter tube / L284/ is heated by a special transformer Tr 1. These tubes have to be heated separately, because their heating circuits must be precisely insulated from the body according to the high voltage across their cathodes which exceed the permitted values given in thetechnical regulations of these tubes.

Peak rectifier and tuning indicator.

The peak rectifier and the tuning indicator serve for the precise tuning of the receiver to the carrier frequency of the interrogation pulses f_c .

The approximate tuning is carried out according to the calibration table.

For the tuning there are used the direct transmitter pulses of the transmitter tuned to the frequency f_c and the signal oscillator which is added to the interrogator. The tuning order is described in the chapter " Interrogator tuning".

For a reliable reading of the code signals on the indicator screen during the interrogator operation it is necessary to tune correctly the receiver.

The correct tuning of the receiver is carried out by the tuning indicator with the significant circuit formed by the L 14 and C 106 / fig. 3

The simplified diagram of the peak rectifier and the tuning indicat is shown in fig. 35.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

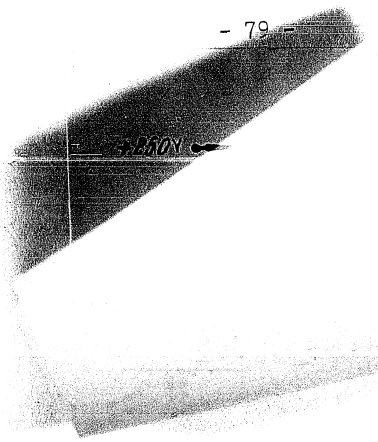


Fig. 35 - Simplified diagram of the peak rectifier and tuning indicator.

The circuit L 14, C 106 has a high Q-factor and consequently has a low frequency pass band.

The circuit is coupled with the last intermediate frequency amplifier circuit / L 13, C 99/ by the resistance R 59 and unvariable stray-wiring capacitance and is tuned to the frequency corresponding to the middle frequency of the IF amplifier pass band, i.e. to approximately 22 mc/S, more exact f_{int} :

$$f_{ind} = \frac{f_{int\ max} + f_{int\ min}}{2} .$$

To rise the voltage in this circuit, the last circuit of the IF amplifier is also tuned to the frequency 22 mc/s.

A maximum voltage across the circuit L 14, C 106 will correspond to such a heterodyne-oscillator tuning, where the intermediate frequency /which equals the differnce between the interrogation signal frequency and the receiver heterodyne oscillator frequency /will equal to the frequency of this circuit.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

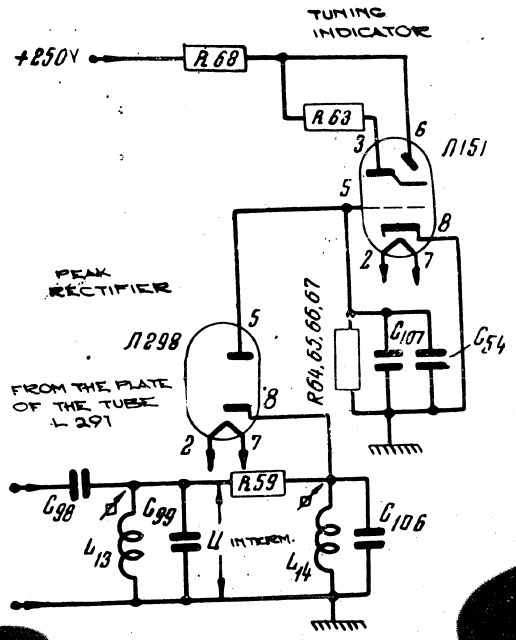


Fig. 35 - Sim ing

indicator.

The circuit L

a low freq

The c pled with the last intermediate frequ

circuit by the resistance R 59 and unvariable stray-wir-

ing ca is tuned to the frequency corresponding to the mid-

freq IF amplifier pass band, i.e. to approximately 22 mc/S,

$$f_{int} = \frac{f_{int}\ max + f_{int}\ min}{2}.$$

ge in this circuit, the last circuit of the IF am-

d to the frequency 22 mc/s.

e across the circuit L 14, C 106 will correspond

e-oscillator tuning, where the intermediate frequency

iffernce between the interrogation signal frequency

eterodyne oscillator frequency /will equal to the fre-

cuit.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

By changing the heterodyne oscillator frequency, with an unchanged signal frequency across the receiver input, an abrupt voltage fall across the circuit will appear.

This enables an exact tuning of the heterodyne-oscillator circuit.

If the circuit L 14, C 106 will be tuned to any frequency, the maximal voltage across it will correspond to the heterodyne oscillator frequency which satisfies the condition:

$$f_S - f_{het} = f_{ind}.$$

As has been shown, during the transporter operation, the signal frequency on the reciver input change in the limits from $f_{s\ min}$ to $f_{s\ max}$.

If the heterodyne oscillator frequency was adjusted prior, two intermediate frequency voltages will appear across the IF amplifier input:

$$f_{int\ 2} = f_{s\ max} - f_{het}$$

and $f_{int\ 1} = f_{s\ min} - f_{het}$. If these frequencies lie in the limits of the IF amplifier pass band, i.e., if $f_{int\ 2} = f_{int\ max}$ and $f_{int\ 1} = f_{int\ min}$, then the receiver let pass the frequencies $f_{s\ max}$ and $f_{s\ min}$, and the necessary time of "persistance" will be secured.

These requirements satisfie a correct tuning of the tuning indicator circuit to the mid-frequency of the pass band of the IF amplifier, i.e.

$$f_{ind} = \frac{f_{int\ max} + f_{int\ min}}{2}$$

At the same time $\frac{f_{s\ max} + f_{s\ min}}{2} = f_s$ i.e. the interrogation signal frequency equals the mid frequency of the receiver pass band.

In this way, if the circuit L 14, C 106 is correctly tuned, then tuning the receiver to the frequency f_s, the heterodyne oscillator has such a frequency as to make equel the mid-frequency of the receiver pas

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

band with the interrogation signal frequency.

If we do not change the circuit tuning frequency -f_{ind}, then by tuning the receiver to the frequency f_s, the frequency f_{het} changes and other pass band border frequencies of the receiver input /f'_s min, f'_s max/ will correspond to the pass band border frequencies of the IF amplifier /f_{int} max, f_{int} min/.

These frequencies determine the effective pass band of the receiver. This effective pass band is smaller than the band f_s max- f_s min; as a consequence the " persistance" time of the code signal will be decreased. The mid-frequency of the effective pass band will differ from the frequency f_s.

The difference between the frequency f_s and the pass band mid-frequency determines the circuit tuning frequency deflection of the tuning indicator - f_{int}, i.e.:

$$f_s - \frac{f'_{s\,min} + f'_{s\,max}}{2} = f_{ind}.$$

The maximum the intermediate frequency voltage from the circuit L 14, C 106 is led to the peak rectifier which is responsive to the pulse amplitude change.

The peak rectifier uses the right-hand half of the tube 6X6C - L298. The rectified negative voltage is picked up across the detector load R 64, R 67, C 107 and is led to the indicator tube /magic eye/ . 6E5 - L 51.

The detector load parameters are chosen in such a way as to offer a high detector efficiency for the pulses with the recurrence frequency 50 pulses per second. In regard to this the detector load resistance

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

R 64 - R 67 has a value 40 meg-ohms and the capacitance C 107 - 0,01 μμF. If the R 64 - R 67 value would be smaller, the condenser C 107 would get discharged before the following pulse arrives, and the voltage mean value which is led to the control grid of the tube 6E5, would be insufficient to a full narrowing of the darkened sector of the tube 6E5.

This voltage has an average value of 7 V.

The time constant of the peak rectifier load equals 0,4 seconds. This time constant enables a sufficient change rate of the darkened sector of the tube 6E5 with the frequency change of the receiver heterodyne-oscillator tuning.

The operation of the tube 6E5 is the following: During the time when the cut-off voltage across the control grid is absent, the plate current flows through the resistance R 63 and developes across it a voltage drop and the plate potential will lower than the potential on the fluorescent target. On the plate is fastened an additional control electrode which is geometrically placed along the electron motion path from the cathode into the flourescent target. The control electrode has a potential lower than the fluorescent target and will repel the electrons, which causes that the part of the target placed against the control electrode, will be darkened.

The size of the darkened sector is determined by the voltage drop across the resistance R 63. In its turn, this voltage drop is determined by the plate current and depnds on the control grid voltage. The greater is the negative voltage across the control grid, the greater is the plate current, the lower is the voltage drop across the resistance R 63 and the smaller is the darkened sector of the tube.

In such a way the correct tuning of the heterodyne-oscillator to the interrogation pulse frequency will correspond the maximum voltage across the circuit L 14, C 106, to the maximal rectified voltage across

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the peak rectifier load and to the minimal darkened sector of the tube 6E5.

Output limiter.

The limiter is intended to limit the output voltage of the reply pulses. The limiter enables to increase the contrast of the pulses displayed on the readar station indicator and in this way rise the readebility of the reply code. The simplfied diagram of the limiter is shown in fig. 36.

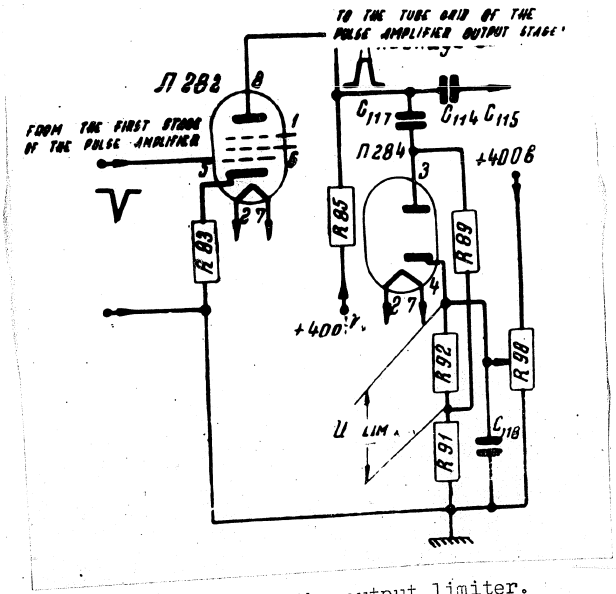


Fig. 36. - Simplified diagram of the output limiter.

The limiter uses the tube type 6X6. The limiter is connected parallel to the plate load resistance of the tube L 282. A positive voltage which completely cuts off the limiter circuit is led from the variable resistance R 98 to the cathode of the limiter tube L 284. During the time when the positive pulse voltage across the resistance R 85 does not exceed the cut off voltage cathode-plate of the limiter tube,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the limiter will not effect the pulse and the pulse will be led without changeing its form to the cathode repeater input L283. If the pulse voltage will exceed the voltage U_k lim, the diode L 284 becomes conductive and shunts the resistance R 85.

This causes the cutting of the upper part of the pulse, as shown in fig.36. Further inccease of this pulse, across the grid of the tube L 282 does not cause the pulse rise across the resistance R 85 and the pulse voltage is led to the grid of the cathode repeater tube will be limited by the voltage U_k lim. Changing the voltage U_k lim ba turning the slide contact of the resistance R 98, it is possible to adjust the desired pulse value. The resistance T 89 shortens the d.c. component of the diode. The value of this resistance is considerably greater than the resistance R 85 and does not shunt it during the time of the locked diode.

The capacitance C 118 offers a short-circuit for the pulses during the unlocked diode. The axle of the R 98 potentiometer is led out under the slot on the receiver front panel. The limiter enables to limit also the negative pulse. For the limiting of the negative pulse is used the left-hand half of the tube 6X6 /see the complete receiver diagram in fig. 37/.

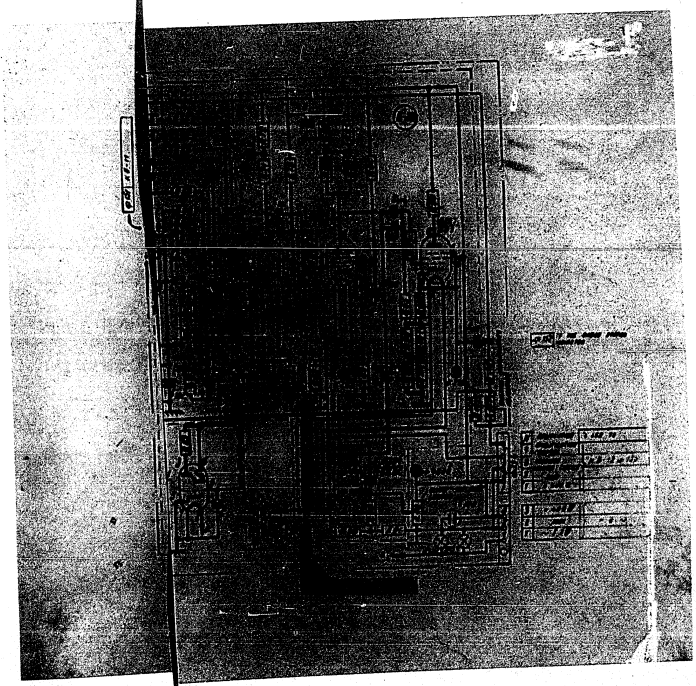
Fig.37 - principal diagram of the receiver /b-5/.

1. to the radar station indicator, 2. amplfication control, 3. receiver locking circuit, 4. output amplitude limiter, 5. maximal amplification adjusting.

The negative pulse voltage is led from the resistance R 58 through the capacitance C 117 to the cathode of the left half of the tube L 284. The plate of the diode is connected directly to the body. The voltage which cuts off this diode is picked up from the resistance R 89 to the cathode. If the negative pulse voltage caross the resistance R 85 exceeds the left diode voltage between the cathode and anode, the diod

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

becomes conductive and shunts the resistance R 85. The further description of the negative pulse limiting corresponds the positive pulse limiting.

Common supply circuits of the receiver.

The complete receiver diagram includes beside the above described individual units, a series of circuits and details which are common for all the units. From the receiver-transmitter power supply unit to the input supply contact-plate, provided by three contacts, are led the following voltages for supplying the receiver: 6,3 V a.c. - voltage for supplying the tube heating circuits, and +400 V for supplying the plate and screen-grid circuits; the second conductor with the voltage -400 V is grounded.

For measuring the +400 V voltage, a checking jack marked "+400 V" is intended. The voltage +400 V supplies directly the tube plates of the pulse amplifier and the last stage of the intermediate frequency amplifier.

The other tubes are supplied from the voltage +250 V. To achieve this a glazed resistance R 74 is connected in series with the source +400 V, across which a voltage drop of 150 V appears as a consequence of the tube current. To the 250 V point there are connected in parallel three resiatnces: R 75, R 76, R 80, which decrease the voltage down to 150 V. The voltage + 150 V is ingeneral necessary for supplying the screen grid circuits.

The condenser C 102 blocks the "+250 V " circuit and the condensers C 103 and C 104 block the "+150 V " circuit, and remove in such a way the unsharpness and vibration of the sweep trace and of the amplitude limited pulse top on the range indicator of the radar station.

The resistance R 103 serves for adjustment the maximal amplification The resistance R 104 connected parallel to it, decreases the control

Fig. 23 - General

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

limits of the fixed amplification control. The resistance R 105 is connected in series with the amplification control resistances and decreases the voltage + 150 V to the necessary 9 V / if the amplification control resiatnces are totally opened/. The bulbs L 152 and L 153 light the curcuits tuning scales of the high frequency amplifier unit. This receiver is connected through the receptacle O 154 to the cable which leads to the interrogator control-board. The receptacle O 152 is for connecting the cable which joins the receiver with the radar station indicator.

Constructional form.

The receiver consists of individual units which are fastened on a common chassis: 1/ high frequency amplifier unit / a -26/ /fig.41,42/, 2/intermediate frequency amplifier unit / b - 29/ /fig.43,44/, 3/ pulse amplifier unit / b - 28/ /fig. 45, 46/. The unit construction eanbles a quick change of the individual units. Chassis dimensions:270x504x58 mm.

The front panel of the receiver is fastened to the chassis by means of screws. The general front view of the receiver is shown in fig.38.

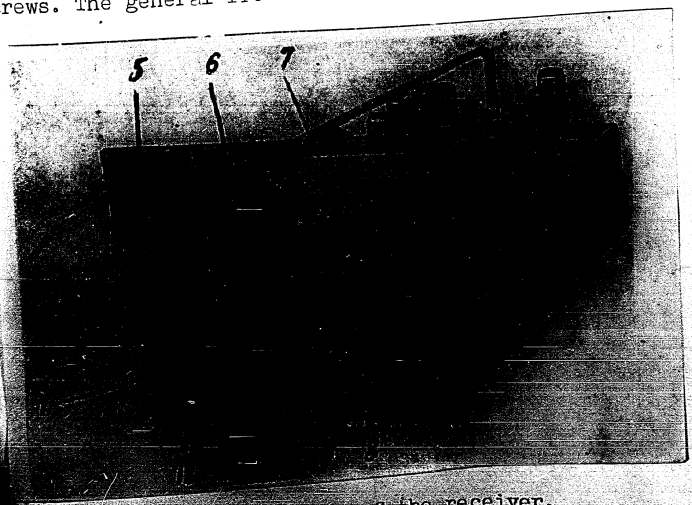


Fig. 38 - General front view of the receiver.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1. front panel, 2. name plate, 3. strip with guiding bushes, 4. scale framing of the high frequency amplifier and of the heterodyne-oscillator 5. input receptacle Ø 151, 6. framing of the tuning indicator tube 6E5C, 7. calibration table of the high frequency amplifier and heterodyne oscillator circuits, 8. potentiometer "Output amplitude limiter" /" O Г. AM[illegible] B[illegible]X."/ R98, 9. potentiometer "maximum amplification adjustment"/" YCTAH.MAKC.YC[illegible]."/, 10 output receptacle Ø 152, 11. receptacle Ø 154 for connecting the receiver with the distribution and protecting unit.

On the receiver front panel /1/ are placed:

- input receptacle Ø 151 for connecting the cable arriving from the tee-piece /5/,
- receptacle Ø 154, which sereves for leading the following signals from the control board:

the voltage -400 V for locking the receiver during the interrogation and themanual amplification control /11/,

- output receptacle Ø 152 for connecting the cable leading to the radar station indicator /10/,
- potentiometer "maximum amplification adjustment" /" YCT.MAKC.YC[illegible]."/ R 105 which is led out under the slot by measn of the guiding bush/9/,
- potentiometer "output amplitude limiter" /OP[illegible]. AM[illegible] B[illegible]X."/ R 98, led out under the slotby means of the guiding bush /8/,
- strip with guiding bushes for insertion the tuning key of the high frequency amplifier and heterodyne oscillator circuits./3/
- framing of the high frequency amplifier and heterodyne oscillator scales /4/,
- framing of the tuning indicator tube 6E5 /6/,
- Calibration table of the receiver, covered by plexiglass /7/,
- [illegible] plate /2/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1. front panel, 2. name plate, 3. strip with guiding bushes, 4. scale framing of the high frequency amplifier and of the heterodyne-oscillator 5. input receptacle Ш 151, 6. framing of the tuning indicator tube 6E5C, 7. calibration table of the high frequency amplifier and heterodyne oscillator circuits, 8. potentiometer "Output amplitude limiter" /" О Г. АМ[illegible] В[illegible]Х."/ R98, 9. potentiometer "maximum amplification adjustment"/" УСТАН.МАКС.УС[illegible]."/, 10 output receptacle Ш 152, 11. receptacle Ш 154 for connecting the receiver with the distribution and protecting unit.

On the receiver front panel /1/ are placed:

- input receptacle Ш 151 for connecting the cable arriving from the tee-piece /5/,
- receptacle Ш 154, which sereves for leading the following signals from the control board:

the voltage -400 V for locking the receiver during the interrogation and themanual amplification control /11/,

- output receptacle Ø 152 for connecting the cable leading to the radar station indicator /10/,
- potentiometer "maximum amplification adjustment" /" УСТ.МАКС.УС[illegible]."/ R 105 which is led out under the slot by measn of the guiding bush/9/,
- potentiometer "output amplitude limiter" /ОГ[illegible]. АМ[illegible]. В[illegible]Х."/ R 98, led out under the slotby means of the guiding bush /8/,
- strip with guiding bushes for insertion the tuning key of the high frequency amplifier and heterodyne oscillator circuits./3/
- framing of the high frequency amplifier and heterodyne oscillator scales /4/,
- framing of the tuning indicator tube 6E5 /6/,
- Calibration table of the receiver, covered by plexiglass /7/,
- name plate /2/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The general top view of the receiver is shown in fig.39.

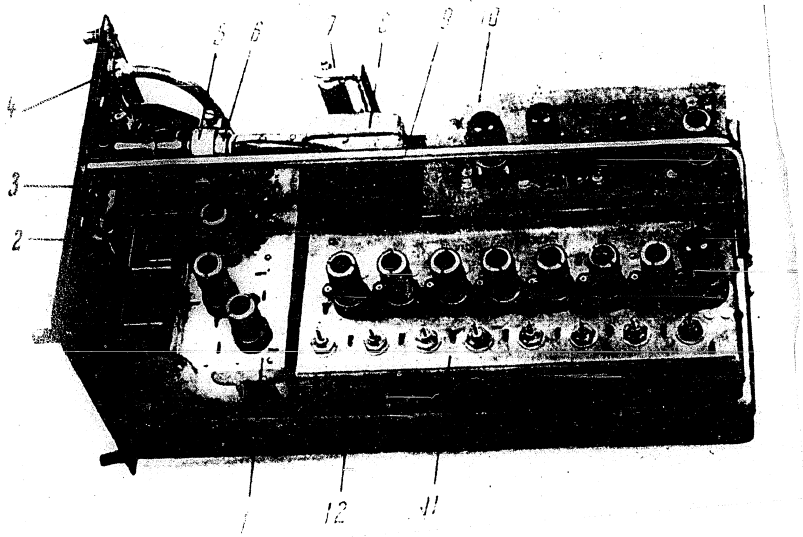


Fig. 39 - General top view of the receiver.

1. high frequency amplfier unit, 2. lighting bulbs, 3. holder of the tuning indicator tube 6E5C, 4. input cable of the high frequency amplifier unit with the flang and the receptacle Ø 151, 5. fastening clip of the tube 6E5C, 6. socket with the tube 6E5C, 7. glazed resistance R 74, 8.heating transformer TR 1, 9. upper handle, 10. pulse amplifier unit, 11. intermediate frequency amplifier unit, 12. receiver chassis.

The high frequency amplifier unit is placed behind the receiver front panel and is fastened to the chassis by means of page tightened by nuts from the bottom.

The input cable of the high frequency amplifier unit together with the input ceceptacle Ø 151 /4/, are fastened to the front panel by means of a flange and screws.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The high frequrncy amplifier unit scales with their reading device are accessible from the side of the front panel.

The intermediate frequency amplifier unit /ΦΦ/ is placed under the receiver chassis, from the side of heterodyne oscillator and is fastened in the same way as the HF amplifier unit.

The pulse amplifier unit /Φ0/ is close by the IF amplifier unit and is fastened to the chassis by the above shown means.

In front of the pulse amplifier unit, there is placed the heating transformer /8/, and the glazed resistance R 74 /7/.

Close by this resistance, the checking jack for measuring the voltage +400 V is placed on the chassis.

The handle /9/ is fastened between the receiver front panel and the back-side wall of the chassis.

The socket with the tuning indicator 6E5 /6/ are fixed by means of the clip /5/ and the holder /3/ to the front panel. Here are also the lighting bulbs /2/, mounted over the HF amplifier unit scales.

The general bottom view of the receiver is shown in fig. 40.

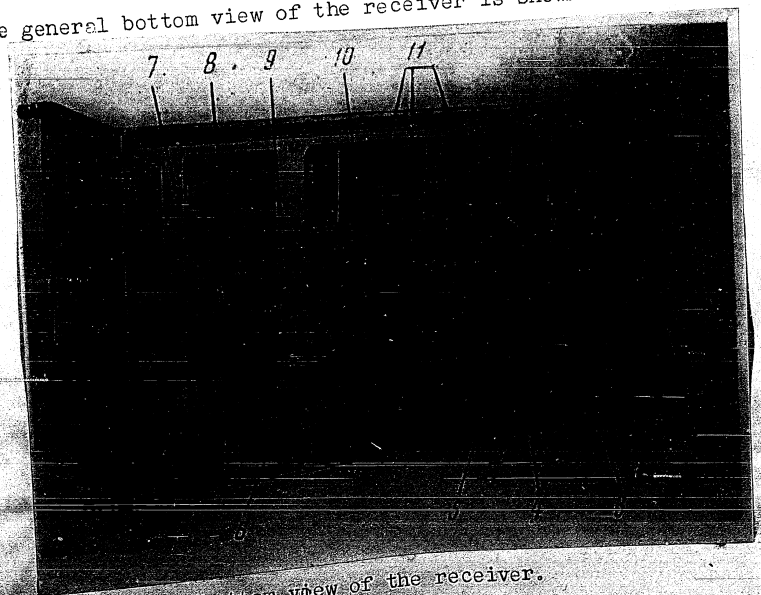


Fig. 40 - General bottom view of the receiver.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1. coupling rod of the receiver to the receiver-transmitter framework, 2. shield-protected wire, connecting the IF amplifier unit with the pulse amplifier unit, 3. Condenser C 103 in the common circuit of the screen grid voltage, 4. pulse amplifier unit, 5. contact plate for fastening the resistors and condensers, 6. condenser C 120 in the +400 V circuit, 7. knife contact join, 8. high frequency amplifier unit, 9. shielded pipe with the conductor connecting the HF amplifier unit with the intermediate frequency unit, 10. IF amplifier unit, 11. seven contact plates of the IF amplifier and pulse amplifier units.

On the bottom, on the front wall of the receiver chassis are fastened:

- knife contacts with a centering bush, embracing the supply plugs in the receiver-transmitter unit /7/,
- receptacles O 154, O 152.

Under the upper chassis side wall are placed the following elements:

- contact strip for mounting the resistors and condensers of the common circuits of the receiver units /5/,
- condenser C 103 in the common circuit of the screen grid voltage /3/.

The HF amplifier unit /8/, The IF amplifier unit /10/ and the pulse amplifier unit /4/ are tightly closed by covers, shielding units.

The supply voltage for the IF amplifier and pulse amplifier units and also the outside junction to these units are led to the 7-socket contact plates /11/; if these units are set in the corresponding plate, pins will plug in the sockets of these plates.

The receiver is fastened in the receiver-transmitter unit by means of unseparable screws, fixed in the bushes on the receiver front panel.

The position of the receiver is fixed by the fixing rod /1/, passing through the whole receiver. The rod has at its end a thread for screwing in the body of the receiver-transmitter. The tetrahedral head of the rod serves for screwing in the rod by means of a special wrench, placed

[illegible] of the HF amplifier unit, 9. [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

in the receiver-transmitter rectifier unit /13 in fig.48/.

The receiver is put out from the receiver-transmitter unit body by means of a handle.

The supply voltage for the HF amplifier unit is directly led through the opening in the unit cover to the supply contact plate of the high frequency amplifier unit.

The pipe /9/ shielding the connection wire is fastened /by a scramp/ between the HF amplifier and IF amplifier units.

The output of the IF amplifier is connected with the pulse amplifier by means of the shield-protected wire /2/.

For taking out the HF amplifier together with the HF cable, the receiver chassis is provided by a window.

The primary and secondary winding of the heating transformer are marked I,H,K and II H,K.

The general top view of the HF amplifier unit is shown in fig.41.

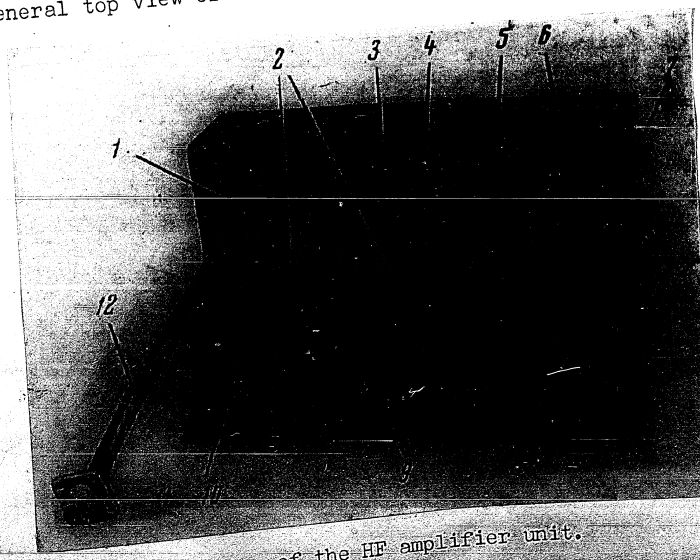


Fig. 41. General top view of the HF amplifier unit.
1. Chassis of the HF amplifier unit, 2. tubes of the first and second ...tage of the HF amplifier unit, 3. checking jack, 4. arrangement of

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the tube socket with the shield, 5. mixer tube, 6.shield of the heterodyne oscillator tube, 7. wrench for taking off the tube shieldings, 8. worm gear, 9. scale of the HF amplifier circuit, 10.driving gear of the scale, 11. receptacle Ø 151, 12 HF cable.

The high frequency amplifier unit consists of two halves, which are mounted together: chassis /1/ with the tube sockets and mounting plate, and the body with the circuit tuning mechanism.

The tube socket arrangement /4/ - the socket, nut and shield fixes reliably the position of the tube.

The first stage and second stage tubes of the high frequency amplifier /2/ and the mixer tubes /5/ are provided by measuring jacks/3/, for checkingthe operation regime of these tubes.

The shield of the heterodyne-oscillator tube 6C1 /6/ is not so high as the shield of the tube 6 3 /6A 5/.

From the right side, on the side wall of the body there is fastened by means of a spring clamp the wrench for taking off the tube shieldings /7/. The worm gear /8/ is rigidly fastened on the axis led out under the slot on the front panel of the unit. By this worm is longitudinally moved the brass core for tuning the circuit. A small gear is fastened on the same axis and drives the great gear /10/ and together with it the scale / 19/ which is fastened by means of plugs to the axis of this gear.

The high frequency cable consists of the own ironclad cable /12/, receptacle Ø 151 /11/ and flange for fastening to the receiver front panel./13/.

The bottom view of the high frequency amplifier unit is shown in fig. 42.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

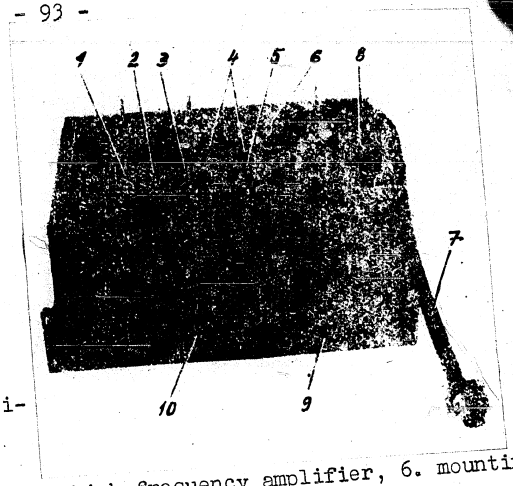


Fig. 42 - general bottom view of the high frequency amplifier unit.

1. induction coil form 2. coupling rod between the heterodyne oscillator and the mixer, 3. second stage of the high frequency amplifier, 4. shielding baffle plates, 5. first stage of the high frequency amplifier, 6. mounting plate, 7. high frequency cable, 8. input circuit of the high frequency amplifier, 9. scale rading device, 10. circuit dial.

The input circuit /8/, the first /5/ and second /3/ stage of the high frequency amplifier are high-frequently separated by means of a shield /4/. The shield separates the grid and plate circuit of the tubes L 261 and L 262.

The high frequency cable /7/ is fastened to this shield.

The induction coils of all the HF amplifier stages are mounted on pressed coil form /1/ fastened to the unit body from the side of the tuning mechanism.

The coupling rod between the heterodyne oscillator and mixer /2/ is placed directly above the mixer tube.

Some details are mounted on the mounting contact plate /6/: heating chokes, screen-grid resistances, block condensers and the heterodyne-oscillator plate resistance.

The circuit dials /10/ have 10 rough divisions each of which has 10 fine divisions.

On the scale reading device /9/ are drawn the circuit engravings and the pointers for reading the scale divisions.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The general top view of the intermediate frequency amplifier unit is shown in fig.43.

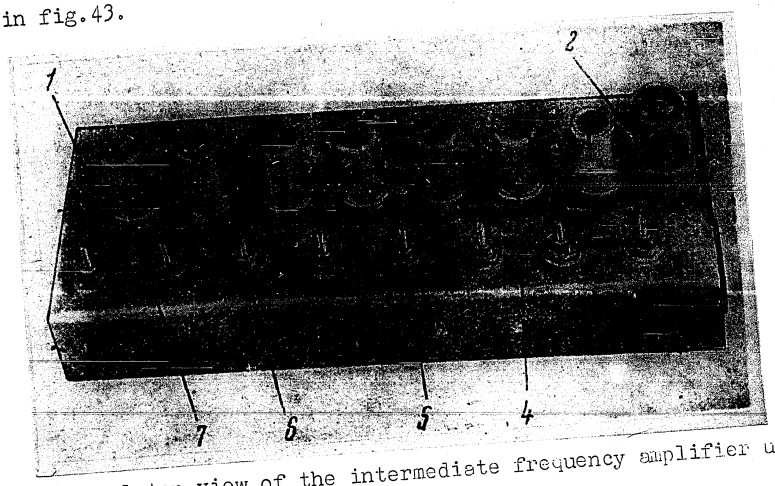


Fig.43. - General top view of the intermediate frequency amplifier unit. 1. measuring jack, 2. tuning indicator circuit, 3. detector and tuning indicator rectifier tube, 4. IF amplifier tube with shield, 5. brass core for tuning the IF amplifier circuit, 6. fastening nut of the IF amplifier circuit, 7. arrangement of the tube socket 6Zh6.

All the circuit and the IF amplfier tubes are placed in one straight line.

The tuning indicator circuit /2/ is placed on the opposite side.

The last tube is the detector and tuning indicator rectifier tube /3/.

Every tube is provided by a measuring jack for checking the operation regime of the tube /1/.

The fastening construction of the tuning circuit brass cores makes possible removing the induction coils together with the brass cores. To do this, it is necessary toscrew off the nut/6/ and remove the conductors arriving to the coil /from the bottom/.

The tube socket arrangement /7 is the same as in the IF amplifier unit.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The bottom view of the intermediate frequency amplifier unit is shown in fig. 44.

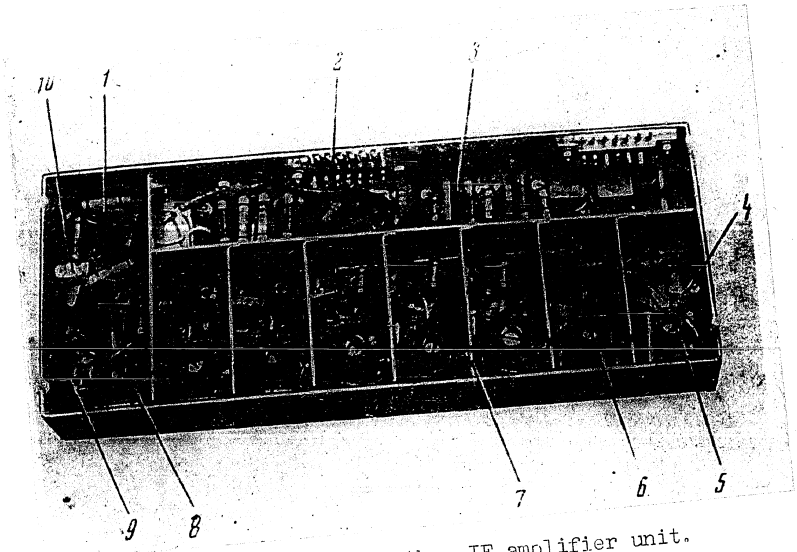


Fig. 44. - General bottom view of the IF amplifier unit.
1. tuning indicator circuit, 2. seven-contact plate, 3. mounting plate
4. bushing plate to the high frequency amplifier unit, 5. mixer cir-
cuit, 6. first stage ofthe intermediate frequency amplifier, 7. remov-
able shielding baffle plate, 8. the seventh circuit of the IF amplifier,
9. contact plate for changing the polarity of the detector pulses P 1,
10. bushing plate to the pulse amplifier.

The connection with the receiver chassis is carried out by means of the seven-pin plates /2/.

Some details of the intermediate frequency amplifier are fastened on the mounting plate /3/.

From left to right are placed the following elements: mixer circuit /5/ and the 1 - 7th stage of the IF amplifier /6/, separated by a baffl plate, easy accessible for removing /7/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

In the last part are the following elements: the last circuit of the IF amplifier /8/, contact plate for changing the pulse polarity of the detector P 1 /9/, contact plate for connecting the wire leading to the pulse amplifier /10/, tuning indicator circuit /1/.

To shorten the wiring leads, the most details are placed close to the tube sockets.

In the first part of the IF amplifier is placed the contact plate for connecting the shielded conductor arriving to the high frequency amplifier unit /4/.

The general top view of the pulse amplifier is shown in fig.45.

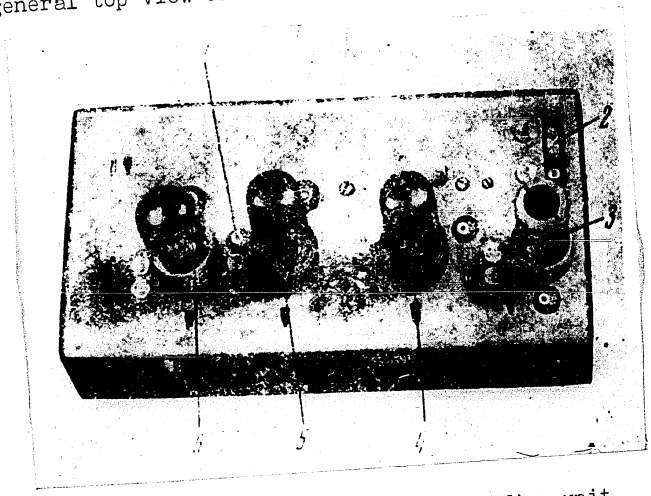


Fig. 45 - General top view of the pulse amplifier unit.
1. measuring jack, 2. contact plate for changing the polarity of the indicator pulse P 2. 3. shielded tube of the first stage of the pulse amplifier, 4. second stage tube of the pulse amplifier, 5. cathode repeater, 6. limiter tube.

The tubeof the first stage of the pulse amplifier /3/ is fastened in an arrangement which is similar to the one used with the IF amplifier tubes. The tubes of the second /4/ and third stage are placed in

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

one row with the first one. The last tube is the limiter tube /6/.

All the tubes are provided by measuring jackes /1/ for checking the operation regime of the tubes.

The contact plate for changing the polarity of the indicator P2 /2/ is placed near the first tube.

The bottom view of the pulse amplifier unit is shown in fig. 46.

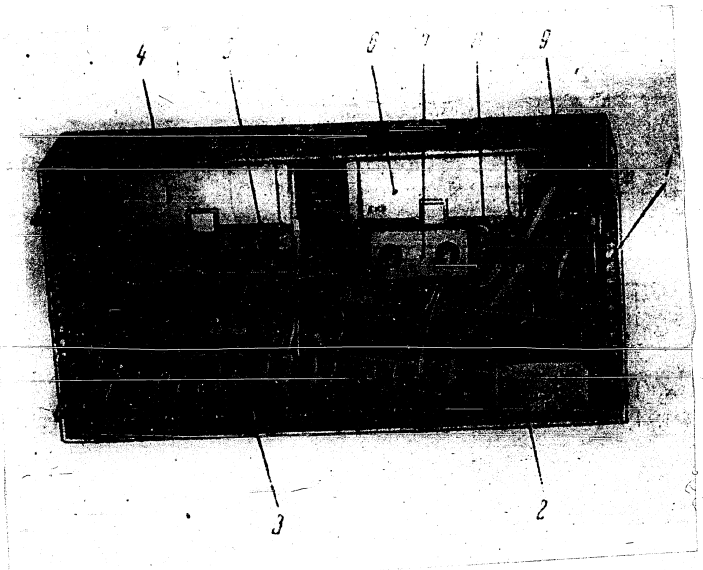


Fig. 46 - General bottom view of the pulse amplifier unit. 1.seven-pin plate, 2. coupling condenser C 119 of the pulse amplifier output, 3. mounting plate, 4. filter condenser C 112 in the plate of the first stage of the pulse amplifier, 5. doubled screen decoupling condenser of the first and second tube of the pulse amplifier, 6. filter condenser C 113 of the common screen grid voltage of the pulse amplifier, 7. coupling capacitance C 117 for feeding the limiter, 8. bushes insulating the condenser C 117 from the body, 9. condenser C 118.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The unit is connected to the chassis by means of a seven-pin plate /1/.

The majority of the resistances of the pulse amplifier are placed on the mounting plate /3/.

The output condenser C 119 /2/ is fastened close to the contact plate.

The filter capacitance C 112 in the plate of the pulse amplifier first tube /4/ and the capacitance 113, blocking the common screen grid voltage of the pulse amplifier /6/ are placed under the side wall of the unit.

The doubled condenser decoupling the screens of the first and second stage of the pulse amplifier C 108 and C 116 /5/ is fastened on the chassis of the unit.

The limiter coupling capacitance C 117 /7/ is insulated from the body by means of insulating bushes./8/

The block condenser C 118 /9/ is fastened on the right-hand side of the limiter tube.

6. Power-supply unit of the receiver-transmitter.

General specifications

The power supply unit of the receiver transmitter is intended to supply all the receiver and transmitter circuits with direct current and alternating current voltages.

The power supply unit consists of four rectifiers:

1. Rectifier + 1950 $\pm$ 150 V - for supplying the plate of the transmitter modulation tube.
2. Rectifier + 600 $\pm$ 60 V - for supplying the screen grid of the transmitter modulation tube.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

3. Rectifier + 380 ± 30 V - for supplying the plate and screen grid circuits of the receiver and transmitter tubes.

4. Rectifier -420 ± 40 V - for the grid bias voltage of the transmitter modulation tube and for locking the receiver and the transmitter during the time of no interrogation.

Beside that, the supply unit leads to the receiver and to the transmitter an alternating voltage 6,3 V for heating the tubes.

Diagram of the power-supply unit of the receiver-transmitter.

The diagram of the power-supply unit of the receiver-transmitter is shown in fig.47.

Fig.47. - Principal diagram of the power-supply unit of the receiver-transmitter for the frequency 50 c/s / b-22/.

The +1950 V source is a half-wave rctifier circuit and uses the kenotron VU - 111 - / L221/.

The alternating voltage is led from the outlet IV k of the high-voltage transformer Tr 2 to the plate of the kenotron.

The rectified voltage is picked up from the kenotron cathode and is connected throgh the knifecontact to the receiver-transmitter unit. The filter condensers are placed in the transmitter and are bridged by discharging resistances which enable the condenser to discharge after switching off the power supply. /fig. 21/

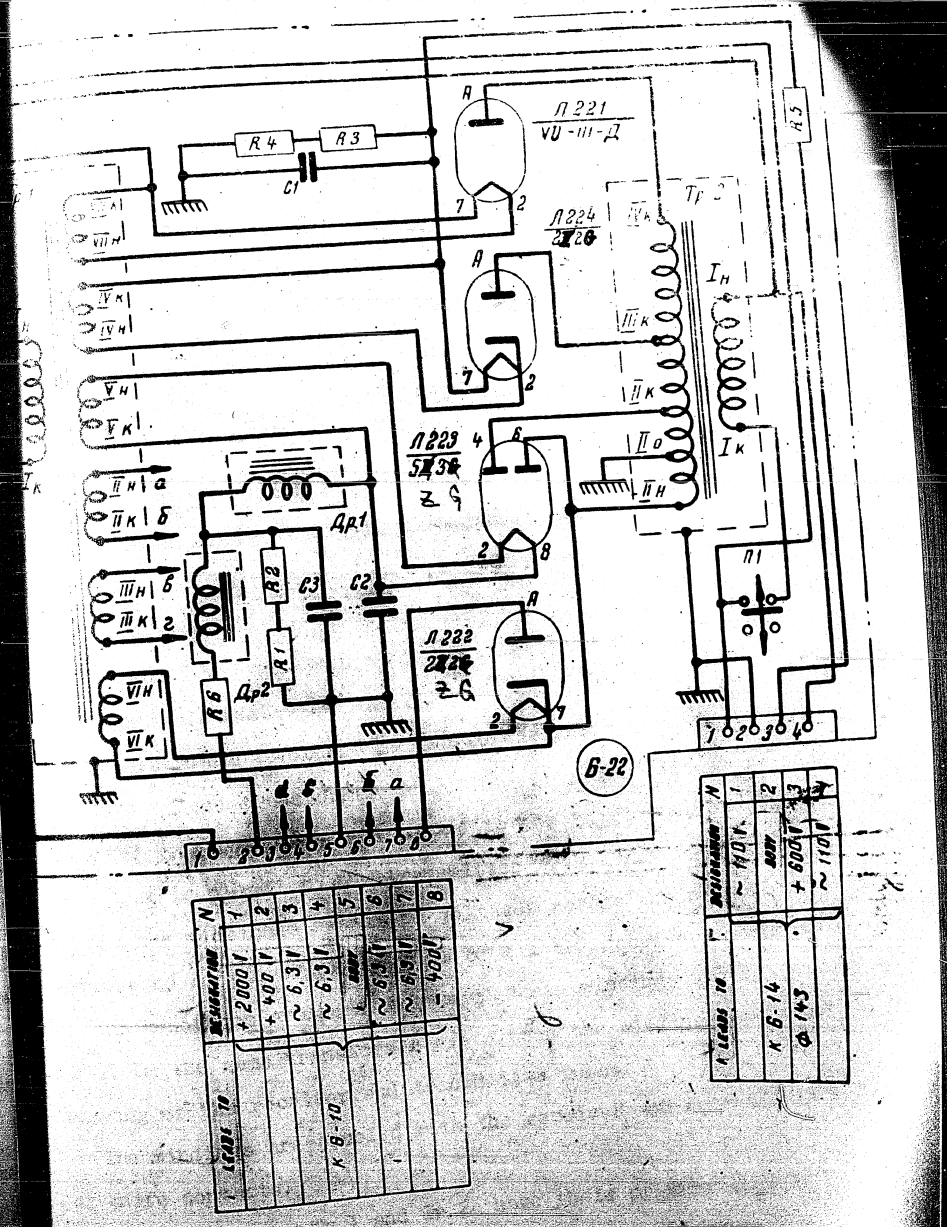
The +600 V voltage source is also a half-wave rectifier circuit and uses the kenotron 2 C /2X2/879/ /L224/.

The alternating voltage is led from the outlet III k of the transformer Tr 2 to the kenotron cathode and led through the resistance R 5 to the contact 3 of the receptacle Ø 221. Then the voltage is led on the control board for controling the transmitter power.

The resistance R 5/ serves for getting the voltage +600 V across the contact 3 of the receptacle Ø 221.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



N	1	2	3	4	5	6	7	8
Напряжение	+ 2000 V	+ 400 V	~ 6,3 V	~ 6,3 V	~ 6,3 V	~ 6,3 V	~ 6,3 V	- 400 V
К ламп 10			К 8·10					

N	1	2	3	4
Напряжение	~ 110 V	+ 600 V	~ 110 V	
К ламп 12	К 6·14	Ф 145		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The condenser C 1 forms the filter capacitance: the resistances R 5 and R 4 enable to discharge the condenser C 1 after switching off the supply voltage.

The +400 V voltage source is a full-wave rectifier circuit and uses the kenotron 5 4C /1223/. The alternating voltage is led to the kenotron plate from the outlets II m and II k of the transformer Tr 2 .

The rectified voltage is picked up from the kenotron cathode and is led through the filter chokes /Dr 1 and Dr 2/ and the resistance R 6 to the knife contact. The condensers C 2 and C 3 form the filter capacitances; R 1 and R 2 are the discharging resistances. The output filter condenser is placed in the transmitter /fig.23/. The resistance R 6 serves for getting the voltage +400 V picked up from the knife contact.

The -400 V voltage source is a half-wave rectifier circuit with the kenotron 2 2C /2X2/879/ /1222/.

The alternating voltage is led to the kenotron cathode from the outlet II n of the transformer Tr 2. The rectified voltage is picked up from the kenotron plate and is led to the knife contact. The filter condenser is placed in the transmitter /fig.23/.

All the mentioned rectified voltages across the rectifier output correspond to the supply regimes of all the receiver-transmitter circuit

The kenotrons are heated from separate windings of the transformer Tr 1. On the same transformer are placed the windings supplying the heating of the receiver and transmitter tubes.

The windings are coupled with the receiver and transmitter by means of knife contacts.

The transformers Tr 1 and Tr 2 have their primary windings connected in parallel and led to the contacts 1 and 4 of the recptacle Ø 221

A tumbler-switch P 1 is inserted into the primary winding of the trasnformer Tr 2 in order to enable a separate switching of the high

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The condenser C 1 forms the filter capacitance: the resistances R 5 and R 4 enable to discharge the condenser C 1 after switching off the supply voltage.

The +400 V voltage source is a full-wave rectifier circuit and uses the kenotron 5 4C /1223/. The alternating voltage is led to the kenotron plate from the outlets II m and II k of the transformer Tr 2 .

The rectified voltage is picked up from the kenotron cathode and is led through the filter chokes /Dr 1 and Dr 2/ and the resistance R 6 to the knife contact. The condensers C 2 and C 3 form the filter capacitances; R 1 and R 2 are the discharging resistances. The output filter condenser is placed in the transmitter /fig.23/. The resistance R 6 serves for getting the voltage +400 V picked up from the knife contact.

The -400 V voltage source is a half-wave rectifier circuit with the kenotron 2 2C /2X2/879/ /1222/.

The alternating voltage is led to the kenotron cathode from the outlet II n of the transformer Tr 2. The rectified voltage is picked up from the kenotron plate and is led to the knife contact. The filter condenser is placed in the transmitter /fig.23/.

All the mentioned rectified voltages across the rectifier output correspond to the supply regimes of all the receiver-transmitter circuit

The kenotrons are heated from separate windings of the transformer Tr 1. On the same transformer are placed the windings supplying the heating of the receiver and transmitter tubes.

The windings are coupled with the receiver and transmitter by means of knife contacts.

The transformers Tr 1 and Tr 2 have their primary windings connected in parallel and led to the contacts 1 and 4 of the recptacle Ø 221 .

A tumbler-switch P 1 is inserted into the primary winding of the trasnformer Tr 2 in order to enable a separate switching of the high

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

voltage and heating voltage.

Constructional form.

The power-supply unit of the reciver-transmitter /fig.48 and 49/ has a constructional form of an individual unit.

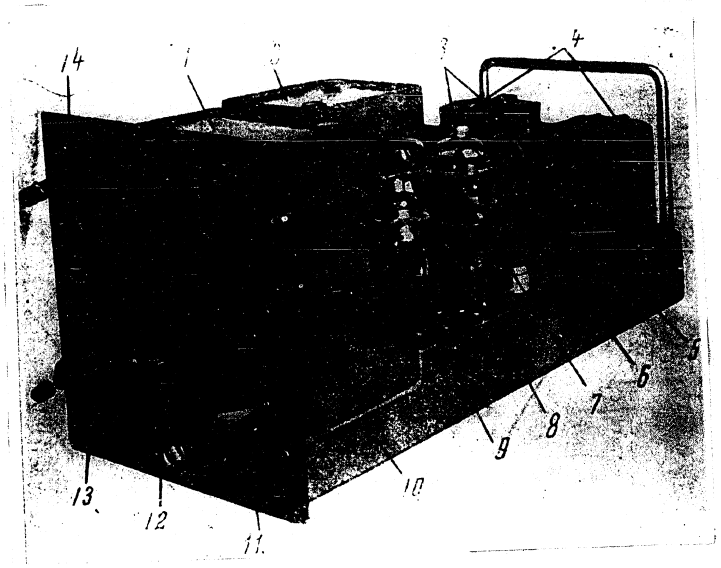


Fig.48 - Power-supply unit of the receiver-transmitter.

1. high-voltage transformer, 2. heating transformer, 3. filter chokes of the rectifier "+400 V", 4.filter condensers of the rectifier "+400 5. filter condenser of the rectifier "+600 V", 6. kenotron VU-111 - of the rectifier " +2000 V", 7. kenotron 2 C of the rectifier "-400 V", 8. kenotron 5 C of the rectifier "+400 V", 9. kenotron 2 C /2X2/879 of the rectifier "+600 V", 10. chassis of the unit, 11. receptacle Ø 221, 12. Coupling rod, 13. wrench for the coupling rod, 14. tumbler switch P 1, switching the high voltage.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

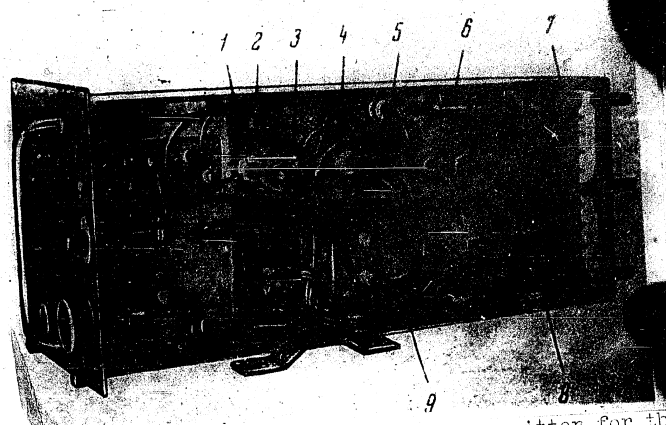


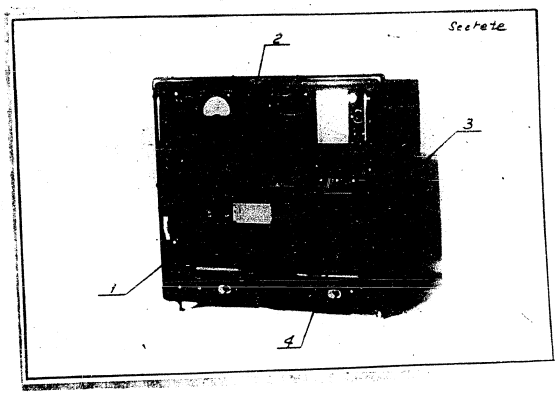
Fig.49 - Power-supply unit of the receiver-transmitter for the
quency 50 c/s /bottom view/
1. led-in insulator, 2. socket of the kenotron 2 2C /2X2/879/ of the
rectifier "+600 V"/, 3. socket of the kenotron 5 3C /504 C/ of the
rectifier "+400 V", 4. socket of the kenotron 2 2C /2X2/879/ of the
rectifier "-400 V", 5. socket of the kenotron VU-111- of the recti-
fier "+2000 V", 6 contact plate for fastening the resistances, 7. plat
with knife contacts, 8. additional resistance , 9. wiring system.

The power-supply unit is placed in the right-hand lower part of the receiver-transmitter framework in one row with the receiver and is fastened by a special coupling rod with a tetrahedral head /by a wrench and by four special shaped screws.

The general view of the receiver-transmitter unit with the inserte receiver, transmitter and power-supply-unit is shown in fig.50

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



1.receiver, 2. transmitter, 3. frame-work of the receiver-transmitter, 4. power-supply unit of the receiver-transmitter.

To enable a convenient arrangement and putting out of the power-supply unit from the frame-work, the front panel and the back side of the chassis are provided by handle.

The power-supply unit is assembled on a rectangular chassis with a front panel, and all the principal details are placed and fastened here: transformers, choke coils, condensers and tube sockets.

The following elements are placed under the chassis: resistances, plates with knife contacts, wiring system, coupling rod which fastens the power-supply unit in the receiver-transmitter frame-work.

The receptacle Ø 221 and the coupling-rod wrench are placed on the front panel.

The terminal plate with knife contacts is placed in the back part of the chassis and if the power supply unit is put in the receiver-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

transmitter frame-work, the knife contacts plug in the jaws placed on the plate of the receiver-transmitter frame-work.

The frame-work casing of the receiver-transmitter where the power-supply unit is put in, is provided by shutters to make better the cooling of the power-supply unit details.

The wiring of the power-supply unit of the receiver-transmitter is performed by wiring conductor of the type LPRGS and PVL.

All the details have a marking, corresponding with the symbols printed on the wiring and principal diagram.

7.

Remote control system of the interrogator antenna.

General specifications.

The remote control system of the antenna serves for setting the interrogator antenna in the given azimuthal direction.

This direction is determined by the operator of the station by acting the needle indicator on the control board in the given direction.

The principal data of the remote control system of the antenna are the following:

1. The accuracy of the antenna adjustment according to the given direction is $\pm$ 6 degrees.

2. The number of reverses during the antenna adjustment in the given direction does not exceed three.

3. The rotational speed of the antenna during the continuous rotation is 6 $\pm$ 1,5 rev.p.m., and at a temperature 40 degrees decreases not lower than up to 3 r.p.m.

4. The remote control system of the antenna has a reverse inspection system of the antenna turning which enables to judge whether the antenna is really set in the needed direction.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Block diagram.

The block diagram of the remote control system of the antenna is shown in fig. 51.

Fig.51 - Block diagram of the remote control system of the antenna. 1.Antenna driving system, 2. deduction gear, 3. Electric motor, 4. Relay unit, 5.phase-detector L 241 /6HBC/ and direct current amplifier L 242 /6H 6C/, 6. rectifier L 244 /5Ц3С/, 7. phase detector unit, 8. control board, 9. alignment optical indicator L 121 /6E5C/, 10. distribution and protection unit.

The principal elements of the remote control system of the antenna are the following:

1.Control selsyn-transformer system, producing the error voltage in the case that the selsyn transformer axis has an other positionthan the selsyn-trasnmitter axis.

2.Phase detector, converting the alternating current error voltage of variable phase into a direct current error voltage of variable polarity.

3. Direct current amplifier, amplifying the direct current error voltage produced by the phase detector.

4.Reversing unit, switching the electromotor in either of the moving direction according to the polarity of the d.c. error voltage which arrives to the direct current amplifier input.

5. Rectifier, supplying the direct current amplifier

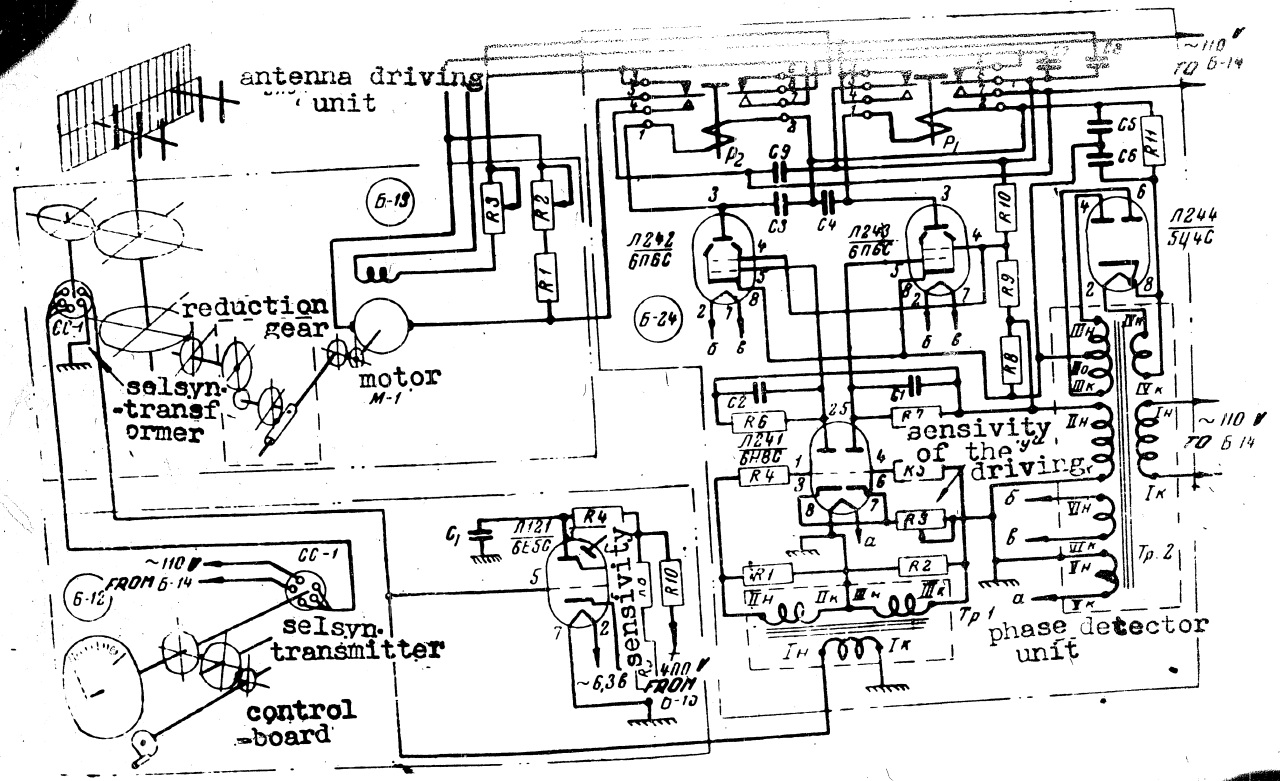
6. Electromotor, driving the antenna

7. Reduction gear, coupling the electromotor with the antenna.

8. Rveverse inspection system, enabling to watch the adjustment of the antenna in the given direction. Constructionally, the remote control system is formed by three individual units:

antenna driving unit /fig.56/ including the electromotor, reduction

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6


antenna driving unit
Б-19
R3
R2
R1
CC-1
reduction gear
selsyn-transformer
motor M-1
Б-24
Л242 6П6С
Л243 6П6С
C9
C3
C4
P2
P1
C5
C6
R11
R10
R9
R8
Л244 5Ц4С
~110 V FROM Б-14
C2
R6
Л241 6Н8С
R4
R7
sensivity of the driving
R5
R3
R2
R1
Тр. 2
Тр. 1
phase detector unit
C1
Л121 6Е5С
sensivity
~110 V FROM Б-14
Б-12
selsyn-transmitter
control board
~6,3 V
400 V FROM Б-10

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

gear, selsy-transformer. The antenna driving unit is placed on the top of the mast and turns the interrogator antenna.

2. Phase detectot unit /fig.57 and 58/, including the phase detector, d.c. amplifier, reversing unit and rectifier. The phase detector unit is placed on a special bracket at the mast bottom.

3. Control-board /fig.60.61/ including the selsy transformer system, electron indicator /magic eye/ of the reverse inspection and the azimuthal scale with the pointer which shows the antenna direction. The control-board is placed near the operators post because it contains all the control organs of the interrogator.

The principal diagram of the remote control system of the antenna is shown in fig.55.

Selsyn control-transformer system.

The selsyn control transformer system consists of the selsyn- transmitter, /type SS-404/ placed in the control-board end of the selsyn-transformer placed in the antenna driving unit. The diagram of connection of those selsyns is shown in fig. 52.

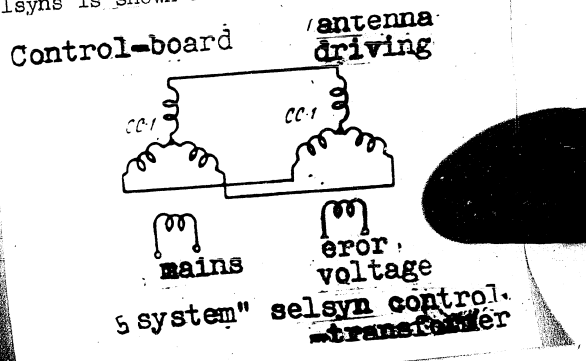


Fig.52. Diagram of the connection of the selsyns.

As known of the principle of the selsyn system, if the rotor of the selsyn-transmitter is set in any position, it is possible to find

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

such a position of the selsyn-transformer rotor, which will offer a zero voltage across the input of the selsyn-transformer. Such a position of the selsyn rotors we shall call in the following, "adjusted". If we now turn the rotor of the selsyn-transmitter by an angle which is smaller than 180 dgrees, an error voltage will appear across the output of the selsyn-transformer. This value of an error voltage will depend on the angle between the position of the selsyns /error angle/ and will have approximately a sinusoidal character, as shown in fig.53.

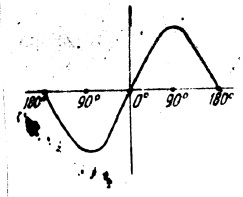


Fig. 53. Relation between the error voltage across the output of the selsyn transformer and the error angle. The negative values of voltage show that it differs from the main voltage by a phase of 180 degrees.

The phase of the error voltage in regard with the main voltage depends on the direction in which has been turned the rotor of the selsyn-trasnmitter - anticlockwise or clockwise.

Everything said above illustrates fig.54.

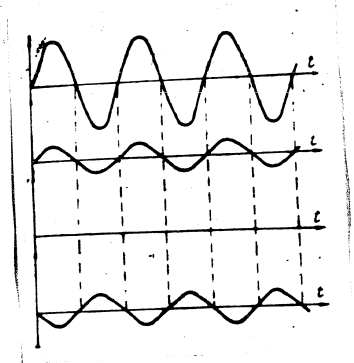


Fig.54 Relations between the error signal, voltage of the mains and error angle

1. error signal
2. error angle 5 degrees in the clockwise direction
3. Zero error angle
4. Error angle 5 degrees in the anticlockwise direction.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.54 shows that in the case of the adjusted positions of the selsyns, the error voltage is zero.

If the error angle has a value of 5 degrees in the clockwise direction, a voltage coinciding in phase with the main voltage will appear across the output of the selsyn-transformer.

If the error angle is 5 degrees in the anti-clockwise direction, the voltage is antiphase with the main voltage.

The error voltage is led from the output of the selsyn-transformer to the primary winding of this transformer Tr 1 of the phase detector.

Phase dtector

The phase detector uses the double triode tube of the type 6H8C /L 241/. The triodes of the tube are symmetrically connected and their plates are supplied by a voltage form the secondary winding of the trasnformer Tr2. The voltages across the plate of both tubes coincide in phase.

The plate current can flow through the tubes only during the positive half-periodes of the plate-voltage.

In the case that no error voltage arrives at the grids of the tubes, the plate current pulses during the positive hal-periodes will have the same value in both the tubes, because in the given case the tubes operate under the same conditions.

As the plate load resistances R 6 and R 7 are shunted by the condensers C 1 and C 2,an equal smoothed out direct current voltage will appear across these resistances.

If any error voltage of either direction is present, it is led from the secondary winding of the output trasnformater Tr 1 to the tube grids in oposite phase. Because the selsyn system is supplied

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

from the same alternating currents network as the phase detector, each of the grid voltage differs in phase with the plate voltage by 180 degrees.

As a result of this, tha value of the current of the tube which has the grid voltage in phase with the plate voltage, will increase and the current of the other tube decreases. This causes a corresponding increase or decrease of the d.c. voltage across the plate loads of the tubes.

In the cathode circuit of both tubes the variable resistance R 3 is inserted, throgh which flows the plate currents and thus a bias voltage is produced. This bias determines the operation regime of the tubes.

Beside that, the resistance R 3 is not shunted by a condenser and this causes a negative current feedback, which makes the phase-detector operation more stable.

Changing the value of the resistance R 3 the operation regime of the tubes is changed and therefore the sensitivity of the phase detector is changed.

Direct current amplifier.

The direct current amplifier uses two 6 6C /6 2/ L242 and L243/ tubes in push-pull connection. The relays P 1 and P 2 blocked by the condensers C3 and C 4 are inserted in the plate circuits of these tubes. The phase dtector load resistances R 6 and R 7 are in the grid circuits. In such a way, the total d.c. voltage across the resistances R 6 and R 7 is supplied across the tube grids of the direct current amplifier and the grids get a negative potential relatively to the cathode.

To decrease the cut off voltage level across the grids of the tube 6 6C /6 2/, an addtional positive voltage is supplied to them. This

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

from the same alternating currents network as the phase detector, each of the grid voltage differs in phase with the plate voltage by 180 degrees.

As a result of this, tha value of the current of the tube which has the grid voltage in phase with the plate voltage, will increase and the current of the other tube decreases. This causes a corresponding increase or decrease of the d.c. voltage across the plate loads of the tubes.

In the cathode circuit of both tubes the variable resistance R 3 is inserted, throgh which flows the plate currents and thus a bias voltage is produced. This bias determines the operation regime of the tubes.

Beside that, the resistance R 3 is not shunted by a condenser, this causes a negative current feedback, which makes the phase-detector operation more stable.

Changing the value of the resistance R 3 the operation regime of the tubes is changed and therefore the sensitivity of the phase-detector is changed.

Direct current amplifier.

The direct current amplifier uses two 6 6C /6 2/ L242 and tubes in push-pull connection. The relays P 1 and P 2 blocked by condensers C3 and C 4 are inserted in the plate circuits of these tubes. The phase dtector load resistances R 6 and R 7 are in the grid circuits. In such a way, the total d.c. voltage across the resistances

if there is anything here its 6П6С/6П2/

6 6C /6 2/, an addtional positive voltage is supplied to the

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

voltage is picked up from the divider resistance R 8, connected in parallel to the plate supply source of these tubes. The voltage for the screen grids of the tubes 6 6C /6 2/ is picked up from the same divider formed by the resistances R 8, R 9 and R 10.

The resistance R 8 is chosen in such a way as to set equal and of a small value of 1 - 2,5 mA the currents of the tubes 6 6C /6 2/ whe no error voltage appears across the phase detector input.

These currents correspond to such grid-bias voltages which nearly cut off the tubes 6 6C /6 2/. At the same time the relay R 1 and R 2 are in the released state.

If no error voltage is present at the phase detector in-put, the d.c. voltage across one of the phase detector load resistances /let it be resistance R 6/ will not in-crease and consequently the bias of the tube L 242 increases and completely cuts off this tube. The d.c. voltage across the other phase detector load resistance R 7 and consequently the bias of the tube L 243 decreases. Owing to this t plate current flows through the tube and causes the relay R 2 to op ate. To operate the relays R 1 and R2 is is necessary a current of 10 mA.

If the phase of the error voltage has an opposite sign, a reverse process takes place, the tube L 243 is cut off and the relay R 1 oper- ates driven by the plate current of the tube L 242.

Reversing unit.

The reversing unit consists of two relays R 1 and R 2 inserted in the plate circuits of the tubes L 242 and L 243 of the direct current amplifier. The reversing unit serves for switching the lectromotor of the antenna driving to turn the antenna in one or the other direction.

Beside that, if the antenna driving motor is switched off, the re- versing unit sets it into the electric braking action. If relay R 1 operates, the electromotor is switched in and starts rotating. The

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

path of the current will be the following: mains, contact 7 of the re
lay R 1, contact 4 of relay R 1, contact 3 of the relay R1, armature,
contact 5 of the relay R 2, contact 3 of the relay R 2, excitation
winding resistance R 3, mains.

If relay R 2 operates, the electromotor is also switched in but
eill rotate in the opposite direction in regard with the preceding
case, because the voltage of the current in the armature of the elec-
tromotor has an opposite sign.

In this case the path of the current will be the following: mains,
contact 4 of relay R 2, contact 5 of relay R 2, armature contact 3
of relay R 1, contact 5 of relay R 1, contact 8 of relay R 1, contact
6 of relay R 1, contact 8, of rela R 2, contact 7 of relay R 2, excita-
tion winding, resistance R 3, mains.

If both the relays are released, and this happens in the case that
both the antenna and the azimuthal pointer on the control-board are
adjusted, the electromotor is switched in the lectric braking action,
because its windings are shortened by the resistance R 3.

In this case the circuit of the electromotor will be the following:
contact 8 of relay R 1, contact 6 of relay R 1, contact 8 of relay R 2,
contact 6 of relay R 2, resistance R 3, exciting winding, contact 3
of relay R 2, contact 5 of relay R 2, armature, contact 3 of relay R 1,
contact 5 of relay R 1, contact 8 of relay R 1.

If both relays operate simultaneously, the electromotor will be also
set in the electric braking action.

The condensers C 7, C 8 and C 9 blow-out the sparks between the con-
tacts of relays R 1 and R 2.

Rectifier.

The rectifier of the phase detector is a full wave rectifying circu
and uses the kenotron 5 4C /L 244/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The alternating voltage is led from the outlets III n and III k of the transformer Tr2 to the plate of the kenotron.

The rectified voltage is picked up from the kenotron cathode and is led through th filter resistance R II to supply the direct current amplifier of the phase detector unit. This condensers C 5 and C 6 form the filter capacitances of the rectifier.

The kenotron is heated by a separate winding of the transformer Tr 2. The same transformer includes also the windings: supplying the heatings of the tubes in the phase detector unit and supplying the plates of the phase detector tubes /L241/.

Electromotor.

A reversible series-conduction motor operating with the voltage 110 V and frequency 50 c/s is used for turning the antenna in the antenna driving. The rotative speed of the electromotor depends on the load and will be in the limits from 4200 to 5200 r.p.m.

During the winter, the lubrication of the antenna driving unit becomes thick and the number of revolutions of the electromotor will lie on the lower limit of the shown speed.

Prallel to the armature of the electromotor there are connected two resistances in series: constant resistance R 1 and variable resiatnce R 2.

These resistances decrease the number of revolutions of the electromotor and serve for adjusting the necessary number of revolutions during the workshop regulation.

Reduction gear.

Because the motor has a great rotative speed and the antenna should be turned by a speed of 6± 1,5 r.p.m., it is necessary to trasnfer the rotation from the electromotor to the antenna by means of a reduction gear.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The reduction gear has a constructional form of an individual se
rate unit /fig.56 - 1/ and consists of a worm wheel and one pair of
cylindrical gears. The gear ratio of the reduction gears has a value
of i:150.

The input shaft of the reduction gear in this interrogator driving
is connected with the electromotor by means of cylindrical gears. The
output shaft of the reduction gear is coupled with the crankshaft of
the antenna driving unit by means of conical gears.

The gear ratio between the electromotor revolutions and the revolu-
tions of crankshaft of the antenna driving unit has a value of 787,5.

Reverse inspection system.

The reverse inspection system is placed in the control-board and
consists of the detector and magic-eye which is formed by the tube
6E5C /L 121/ /fig.55/.

Fig.55. Principal diagram of the remote control system af antenna.

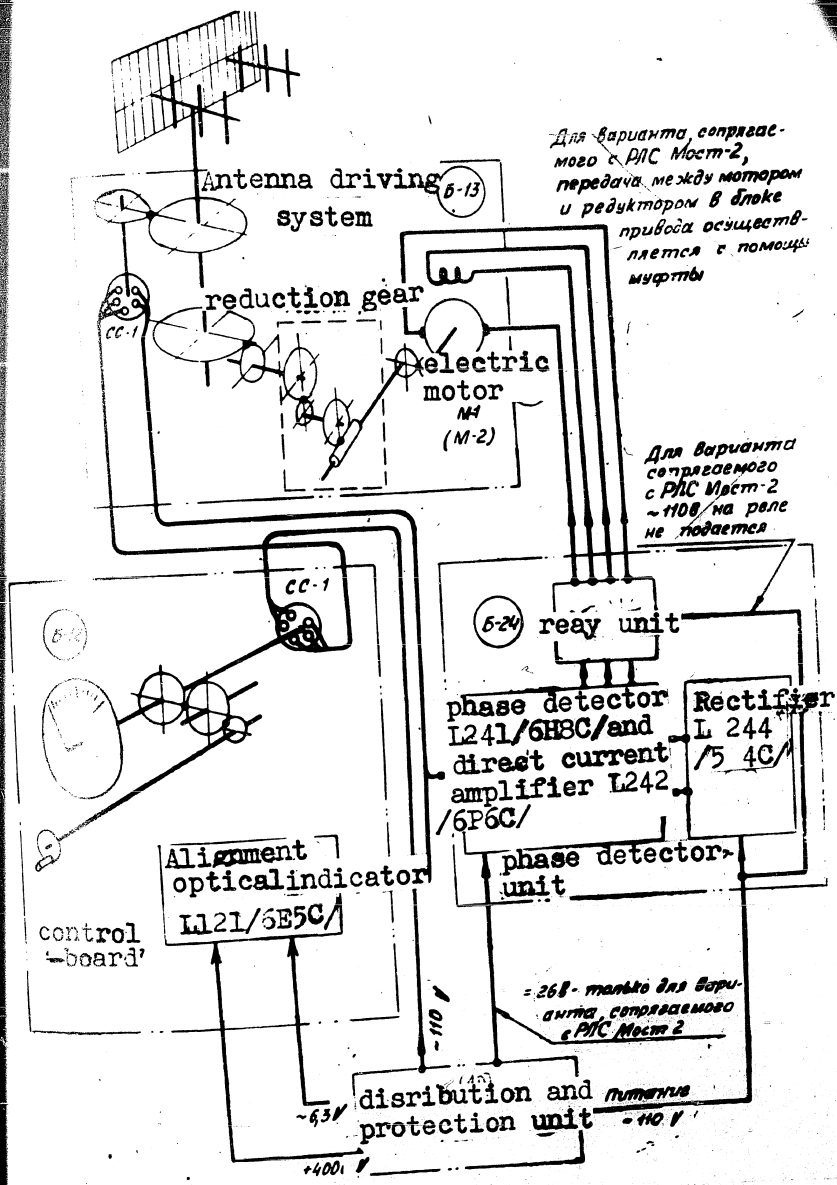
The error voltage from the output of the selsyn-transformer is led
beside to the phase dtector also to the grid of the tube L 121 of the
reverse inspection system.

The reverse inspection system dtector operates like a plate dtector.
The rectified voltage is picked up across the resistance R 4 and capa-
citance C 1, which form the detector load inserted in the plate circuit
of the tube L 121.

Form the supplying unit of the receiver-transmitter it is led a di-
rect current voltage of 400 V and an alternating current voltage 6,3 V
for heating the tubes to the control-board. Because the tube 6E5C needs
only a lower supplying voltage than 400 V, the plate and screen grid
voltages are led to the tube 6E5C through a voltage divider formed by
the resistances R 8, R 9 and R 10.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The resistance R 9 is variable and is used for adjusting the sensitivity of the magic-eye.

Turning the slide of the potentiometer R 9, the grid potential will change relatively to the cathode of the tube 6E5c.

The operation mechanism of the reverse inspection system can be explained by the following: in the time when no error voltage is present the potentiometer R 9 "sensitivity" /ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ/ is set in such a position as to make equal the darkened sector of the magic eye to a value of 10 - 15 degrees; this corresponds to the tube regime of a nearly cutting off of the plate current by a positive voltage across the cathode.

If any error voltage arrives to the detector input, a positive voltage appears across the detector output causing to rise the plate current of the tube 6E5C.

The plate current in its turn causes decreasing the voltage across the resistance R 4 and as a result of this, the voltage across the plate will be lower than the voltage across the luminiscent target. An additional control electrode is fastened on the plate of the tube 6E 5C which is geometrically placed on the electron moving path between the cathode and the luminiscent target. The control electrode has a lower potential than the luminiscent target and will decline the electrons. This causes that the darkened sector of the indicator target placed in front of this control electrode will increase.

In such a way, in the cause that no error voltage is present and the antenna has the azimuthal direction given by the selsyn on the control-board, the darkened sector of the reverse inspection indicator will have the minimum value. As soon as we turn the pointer of the selsyn transmitter on the control-board by any angle, an error voltage appears, which causes a broadening of the darkened sector of

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the indicator. After this the antenna turns and the selsyns have the same position, the error voltage becomes again zero and the darkened sector of the indicator becomes smaller, signalising that the antenna has been set in the given azimuthal direction.

Operation of the remote control system of the antenna.

Let us first consider the remote control system in the position, when the antenna does not turn. In this case the selsyns of the selsyn control trasnformer system are adjusted and no error voltage will appear. No voltage will arrive the grids of the pahse detector tubes and as a consequence an equal voltage will be at their load resistances. Both tubes of the direct current amplifier are nearly cut off and only a small current flows through the relay windings which is not sufficient to make them to operate. No voltage arrives at the electromotor and it does not move.

The darkened sector of the reverse inspection indicator on the control-board will have the minimum value. The direction of the pointer of the selsyn-transmitter will coincide with the direction of the antenna. The remote control system of the antenna is balanced an is prepared for operation.

In order to turn the antenna by any angle, it is necessary to set the handle of the antenna azimuthal adjustment, placed on the control board, and consequently the pointer of the selsyn-transmitter is the given azimuthal direction.

By the same time the rotor of the selsyn-transmitter is turned and owing to this, the selsyn control transformer system comes out of balance. An error voltage appears across the transformer to the gr of the phase detector tubes. This causes that the voltage of one of

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the load resistances of the phase detector decreases and of the other increase. These d,c. voltage changes are led to the grids of the direc current amplifier tubes and cause cutting off of one tube and cutting in of the cut in tube opeartes and switches in the electromotor.

The electromotor starts rotating and turns by means of the reductio gear the antenna. Simultaneously with the antenna the selsyn transform er is rotated.

The darkened sector of the reverse inspection indicator placed on the control board becomes greater.

The remote control system is connected in such a way as to let the electromotor rotating in the direction which decreases the error voltage. Owing to this, the error voltage during the turning of the antenna will decrease until it will achieve the value of zero. This will correspond to such a position of the rotors of the selsyn control transformer system in which the selsyns are adjusted. This indicates that the selsyn transformer and consequently the antenna mechanically coupled with the selsyn transformer, are precisely turned by the angl adjusted by turning the selsyn transmitter on the control board.

As soon as the error voltage achieves to be zero, the voltages of the load resistances of the phase detector ge smooth and consequently the currents of the direct current amplifier ge also smooth and becom low. Such a low current is insufficient to operate the relay and releases the armature.

Operation of the electric braking action of the interrogator driving.

If the armature is released both the relays are also released. The electromotor will be thus switched into the electric braking regime, because its windings are shortened by the resistance R 3 and the arm ture of the electromotor is connected in the reversed polarity. The electromotor in such a connection starts to operate as a generator

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

and the current developed in its windings causes the brake action.

In such a way, immediately after the relay of the phase detector switches off the electromotor, the electromotor quickly stops.

As a result of the fact that in the moment when both the relays are released, the excitation winding and the armature of the electromot are connected in a full defined direction, this braking action will take place only with turning in one of the both directions. If the electromotor rotates in the other direction, having been switched off, the phase detector relay does not change the polarity of the armature winding and the braking action will not take place.

Such a single-side braking action of the motor causes only the fact that at turning the antenna in one side, the interrogator antenna effe at stopping one revers motion more, than it effects in the other side.

The accuracy of the antenna adjustment to the given direction is de termined by the unsensible zone of the remote control system.

We define the unsensible zone as the angle by which it is possible to turn the antenna /in regard with the position given by the selsyn transmitter / not to produce a sufficient error voltage for operating the relay, switching in the electromotor. It is evident, that the antenna may be in any position in the limits of the angle of the unsensible zone and the remote control system will not be brought into acti

The width of the unsensible zone may be adjusted by means of the vari able resistance R 3, which has an influence on the phase detector sen sitivity. Making narrow the unsensible zone causes an increase of the antenna adjustment precision in the given azimuthal direction but at the same time causes to rise the numbers of reverses of facted at the antenna stopping. The fact is that the antenna /because of the inerti

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

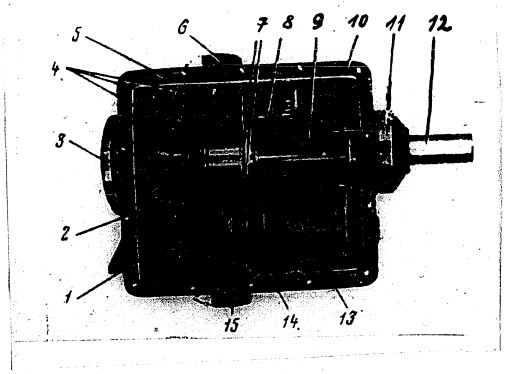
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

slips through the unsensible zone and starts swinging round the given position until the swinging is damped by the braking forces.

Adjusting a too high sensitivity, it may happen, that the oscillations will not be damped. According to this, we adjust such a sensitivity of the phase detector by means of the resistance R 3, to achieve 2 - 3 reverses of the antenna at its stopping. In this case the accuracy of the antenna adjustment will not exceed the limits of ± 6 degrees.

Constructional form of the antenna driving unit.

The antenna driving unit has a form of a cast watertight casing /fig.56/ covered from the side by a cover.



Inside of this casing are placed all the elements of the driving unit.

The crankshaft passes through the total length of the casing of the driving /fig.56 -9/ and is mounted on ball bearings. The antenna system is mounted on the top of this crankshaft and the collector on the bottom.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Inside of the crankshaft is led the high frequency cable for connecting the antenna. The electromotor is placed in a vertical position on the side wall inside the casing /fig.56 - 10/.

The shaft of the electromotor is coupled by means of cylindrical gears with the input shaft of the reduction gear /fig.56 -1/. The output shaft of the reduction gear is coupled by conical gears to the crank shaft. /fig. 56 - 9/ Besides, the crankshaft is coupled by means of cylindrical gears to the selsyn-transformer of the reverse inspection system /fig.56 -8/.

The resistors shunting the armature of the electromotor are placed on the side wall. For connecting the junction cables there are placed on the natenna driving unit two receptacles with twelve pins.

To prevent getting water into the antenna driving casing, in is provided on the top in the place where the crankshaft comes only by a prevention cap.

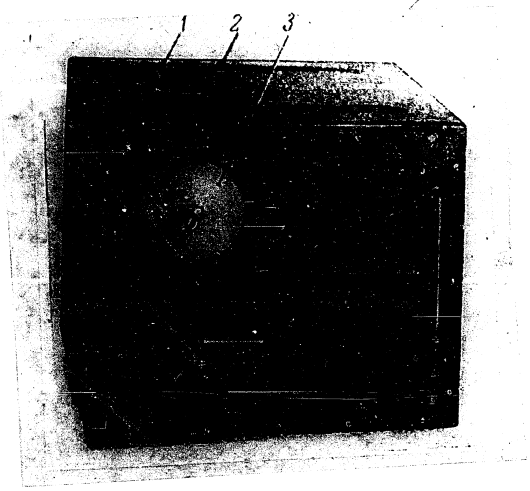
Constructional form of the phase detector unit.

The phase dtector unit /fig.57/ is mounted an a chassis with a front panel /2/, which is put into a housing /1/ formed by a welded water-tight casing made of sheet steel.

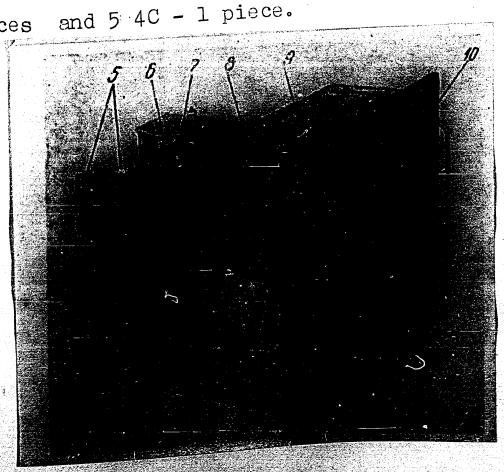
The chassis of the phase dtector unit is put into the housing and is fastened from the side of the front panel by means of screws to the housing. Between the edges of the housing and the front panel a sealing packing made of paranite is inserted. For a reliable fastening, the chssis of the phase detector unit is tightened to the bottom of the housing by a special unloosible screw.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



On the top of the chassis of the phase detector unit are placed /fig.58/ the power transformer /fig.58-9/, input transformer /FIG!58-2/, sensitivity control potentiometer /fig.58 -3/, relays of the reversing unit /fig.58 - 5/, block condensers of the plate loads of the tubes 6H8C /fig.58 -6/, block condensers of the relay windings /fig.58 -7/, filter condensers of the rectifier /fig.58 -8/ and four tubes: 6H8C -1 piece, 6Ж6С - 2 pieces and 5Ц4С - 1 piece.



ig.58. -Phase detector unit.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1 - end cap, 2 - input transformer, 3 - potentiometer of the sensitivity control R 3, 4 - filter-condensers of the rectifier, 5 - reversing relay, 6 - block condensers of the plate loads of the plate tube 6H8C, 7 - block condensers of the relay windings, 8 - filter condenser and spark blow-off condenser, 9 - power transformer, 10 - receptacle Ø 241.

The whole wiring of the phase detector unit is made under the chassis.

On the front panel, for connecting the joining cable, it is placed a twelve-pin receptacle /fig.58 -10/ and its end-cap /fig.58 - 1/.

Control-board and distribution and protecting unit.

The control-board is intended to control the operation of the whole interrogator. On the control-board are placed all the organs of operative control of the interrogator with the exception of the tuning organs.

The principal diagram of the control-board is shown in fig.59.

Designation of the individual elements of the control-board unit:

The receptacle Ø 121 and Ø 122 connect the control-board with the antenna driving unit.

The receptacles Ø 124, Ø 125, Ø 123 connect the control-board through the inter-unit cable junctions with the distribution and protecting unit, with the transmitter and receiver. The receptacle Ø 126 serves for connecting the foot-pedal.

The switch P 1 cuts in and off the primary voltage which is led from the power-supply aggregate of the radar station to the distribution and protecting unit.

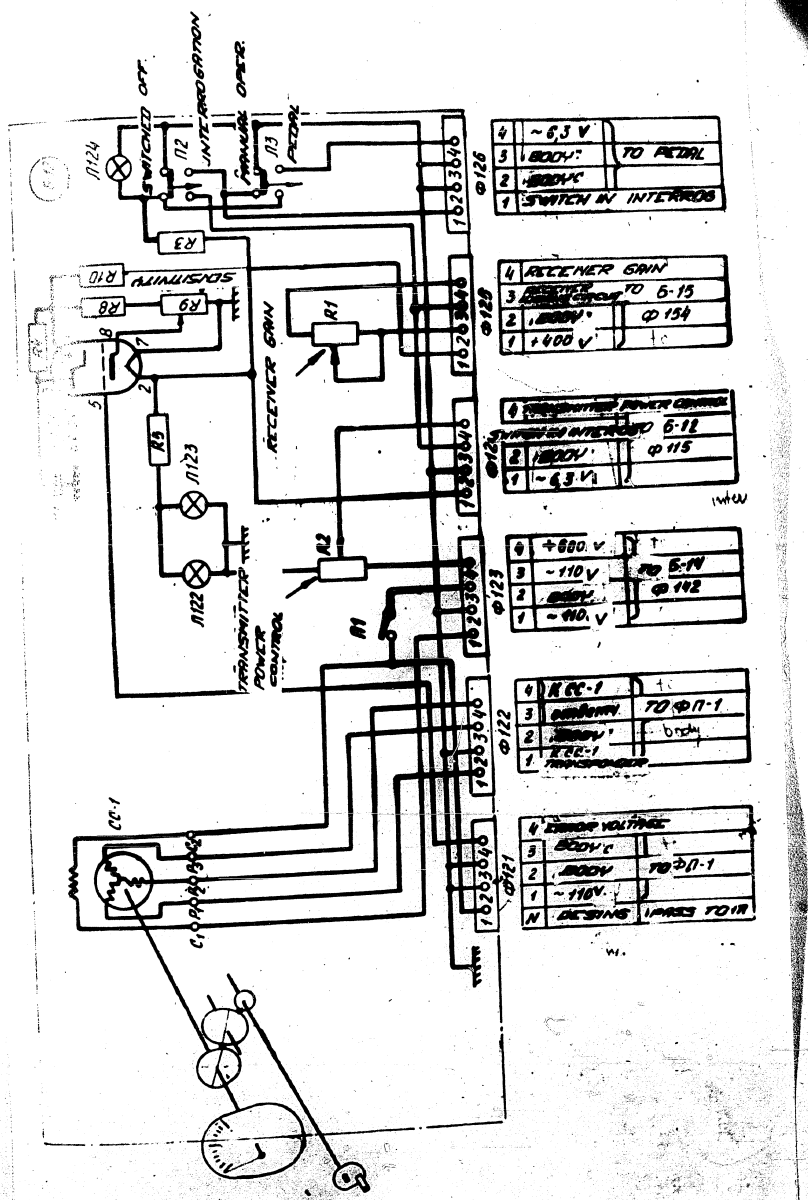
The potentiometer R 1 serves for adjusting the receiver amplification /more detailed in sect. "Receiver"/.

The potentiometer R 2 controls the transmitter power in the limits of 10 - 100% /more detailed in sect."Transmitter"/.

The switch P 2 cuts in and off the interrogation operation. During

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the interrogation, the transmitter sends high frequency pulses in antenna.

The switch P 3 switches either the manual switch or the foot-pedal for the interrogation.

The hamdle, coupled with the selsyn-transmitter SS-1 is used for tuning the antenna in the azimuthal direction. The more detailed operation of the antenna driving and the reverse inspection system is described in section 7.

The lighting bulbs L 1 and L 2 serve for lighting the azimuthal scale.

The indication bulb L 3 shines during the interrogation.

The following operation are carried out from the control-board.

The interrogator is switched in by means of tuning the main switch P 1.

The identification is switched in after the target has been detected. to do that, the selsyn pointer SS-1 is set in the needed azimuthal direction, the switch P 3 is set into the "manual operation" /"РУЧНЕЙ РАБОТА"/ or the "pedal" /"НОЖНАЯ"/ position, and the "interrogation" /"ЗАПРОС" is cut in by the switch P2. By operation with the pedal it is necessary to press the "pedal".

After this, the antenna is set into the given azimuthal direction. This indicated according to the minimum darkened sector of the reverse inspection indicator.

By turning the transmitter power control knob and the receiver amplification control knob, the operator obtains well readible codes on the indicator.

For switching off the interrogator, the switch P 2 is set into the position "OFF" /"ВЫКЛ."/!

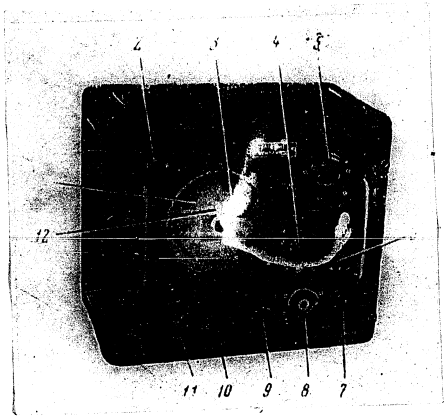
The control-board has a constructional form of an individual unit with a removable cover. Owing to that the control-board is very easy

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

accessible for inspection and removing the defects.

The general view of the control board is shown in fig.60.



On the front panel of the control-board are placed following elements: power-supply switch /11/, receiver amplification control /10/, transmitter power control /9/, interrogation switch /6/, switch for switching in interrogation by the pedal /7/, azimuthal antenna adjustment knob /4/, azimuthal scale /1/ with the antenna azimuthal pointer /3/ and guides /12/, indication bulb, lighting on during the interrogation /2/, optical indicator /magic eye/ /5/, led out under the slot: potentiometer "sensitivity" /"ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ" of the initial darkened sector adjustment /8/.

The front panel is provided by two handles for a convenient putting in and out the control-board from the cover.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The view of the control-board with the removed cover is shown in fig.61.

The distribution and protecting unit is intended for commutating the inter-unit junctions of the interrogator and for protecting the power-supply circuits.

The principal diagram of the districation and protecting unit is shown in fig. 62.

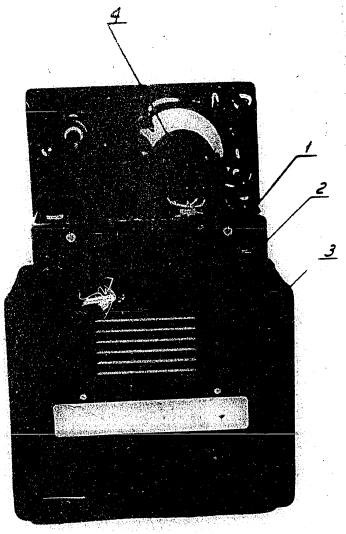
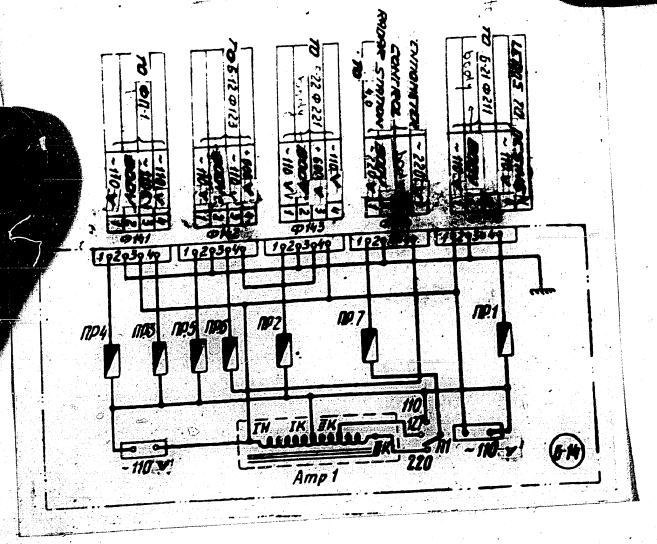


Fig.62 - Principal diagram of the distribution and protecting unit /5 -14/.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

All the cables of the individual units of the interrogator arrive to the distribution and protecting unit and also the power supply voltage from the radar station is led through the receptacle Ø 144 to it.

The autotrasnformer /ATr1/ enables to supply the interrogator always with the voltage 110 V, 50 c/s even when we lead to it a voltage 220 V, 127 V and 110 V.

The distribution and protecting unit distributes the power-supply, led to the individual units and connects the different conductors arriving from the units.

This enables a simpler inter-unit junction system.

In the distribution and protecting unit are installed fuses, inserted in both poles of the main power supply line and in one pole of the power supply of every unit.

The receptacle Ø 145 serves for connectin the rectifier of the indicator in the case that the indicator is used in the interrogator apparatus.

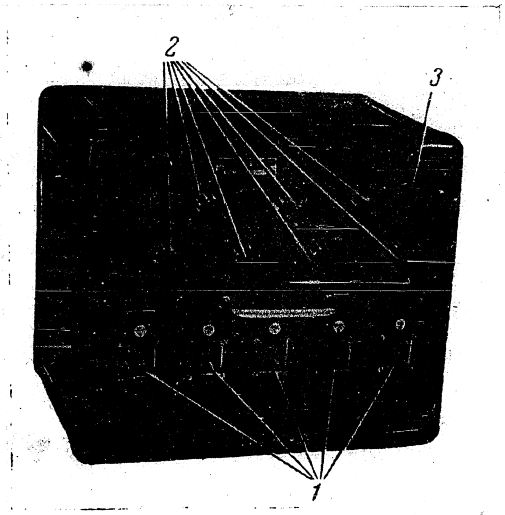
The distribution and protecting unit has a constructional form of an individual unit with a removable cover. Owing to this it is very easy accessible for inspection and for removing the defects.

The general view of the distribution and protecting unit is shown in fig.63.

On the front panel of this unit are placed:
All the four-pin receptacles for connecting the inter-unit junction cables /1/, all the fuses of the unit /2/, plug-in socket of the power-supply 110 V. /3/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



The view of the distribution and protecting unit with the cover removed is shown in fig. 64.

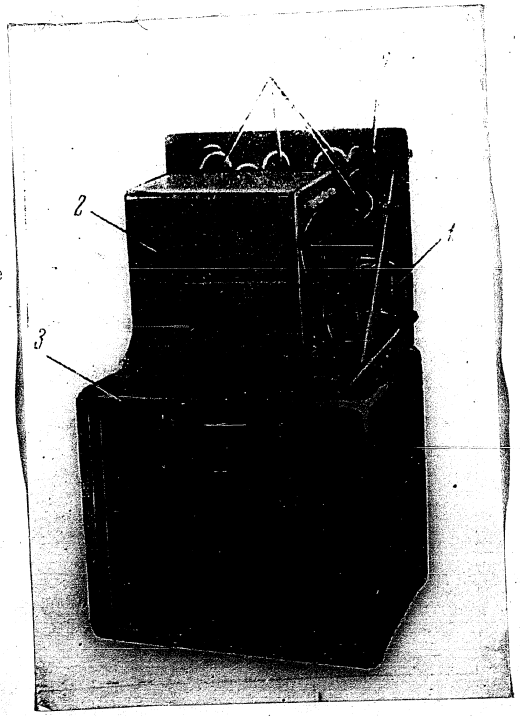


Fig.64 - General view of the distribution and protecting unit with the cover and front cover removed.

1- four-pin receptacle

2-autotransformer

3- cover

5- fuse holders

6- plug-in socket -110 V.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

On the front panel are fastened all the above shown details /1, 2, 3/.

The autotransformer /fig.64 -2/ is fastened on the chassis.

Attenuator - equivalent /used as a dummy antenna/.

For tuning the receiver-transmitter 5-10 without radiation into the ether /without the antenna/ theinterrogator is provided by an attenuator-equivalent-unit 5-30.

The principal diagram of the attenuator-equivalent is shown in fig.65.

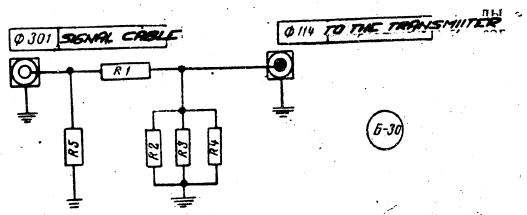


FIG. 65. PRINCIPAL DIAGRAM OF THE ATTENUATOR-EQUIVALENT.

The coaxial receptacle Ø 114 of the attenuator is during the tuning connected to the receptacle Ø 114 of the transmitter. As the attenuator resistance, measured from the side of the receptacle Ø 114, has a value 50 ohms /the resistances R 2, R 3 and R 4 are connected in parallel/ and equals the wave resistance of the cable RK-6 which is used in the interrogator feeder system, the attenuator is a matched load equivalent antenna of the feeder system.

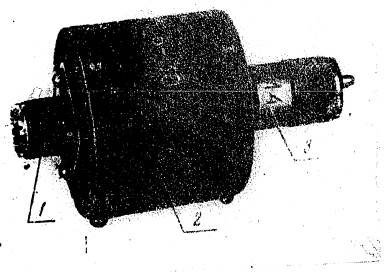
The attenuator-equivalent is connected through thecoaxial receptacle Ø 301 and the signal cable Ø 301 - Ø 271 to the output receptacle Ø 271 of the signal oscillator. For matching the resistance of the attenuator equivalent, from the receptacle Ø 301 side, with the wave resistance of the signal oscillator cable, the resistance R 5 /51 ohms is inserted.

The output voltage of the signal oscillator is great enough and fully

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

enables the voltage supplying of the receiver through the resistance R 1 /5,1 ohms/ of the attenuator and through the receptacle Ø 114. This eanbles to tune the receiver directly form the signal-oscillator. Matching the output attenuator resistance with the feeder wave resistance enables a correct tuning of the receiver first stage. The attenuator-equivalent has a constructional form of a cylinder of a diameter 52 mm and a heigth of 46 mm. On the cylinder ends are placed the receptacles Ø 301 /1/ and Ø 114 /3/ - fig.66.



Combined operation with the radar station.

The combined operation of the radar station and the interrogator is such an operation where the reflected signal "echo" of the target and the reply signal of the code are simultaneously displayed on the indicator screen of the radar station.

Such an operation is possible in the case if the pulses of the radar station and the interrogation pulses are radiated precisely at the same time.

The simultaneous or the synchronized operation is achieved by a forced synchronizing of the interrogator by pulses from the modulator of the radar station.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The reply code signal is led directly to the vertical deflection plates of the cathode ray tubes. This is done in such a way as to avoid coupling between the output circuits of the radar station receiver and the interrogator receiver. This is achieved by making the video reply pulse negative and leading it to the cathode ray tube deflection plate, which is opposite to the plate where the "echo" signals of the radar station are applied.

Beside that, the interrogator is supplied by the radar station aggregate.

The code signals produced by the transponder are laged relatively to the "echo" signals by a time of 1,5-2 microsecs. This corresponds to a code displacement on the indicator scale of the radar station of 200-300 toward the range-increasing side.

At the radar station P-8 which has a duration of the interrogation pulse of 8 - 12 microsecs and the sweep ratio of 150 km, no "displacement" of the signals can be noticed.

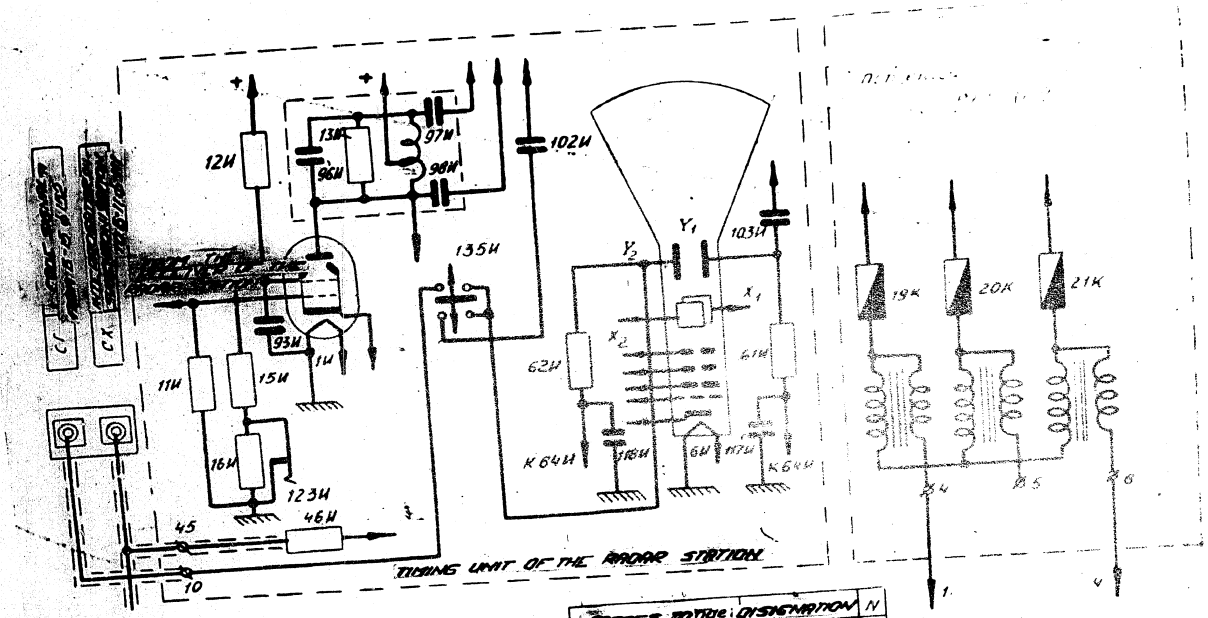
The diagram of coupling the interrogator NRZ 1 with the radar station P-8 is shown in fig.67.

For a synchronizing of the interrogator is used the same triggering pulse as used for triggering the radar station indicator. This pulse is induced in an additional winding of the pulse transformer.

If the total phase of firring the thyatron is introduced and this corresponds to the maximum power of the radar station, the amplitude of this pulse achieves a value of 250-300 V. This pulse is limited in the modulator circuits of the interrogator and its leading edge is used for triggering the interrogator transmitter.

For a possible connection of the interrogator to the radar station, there is placed on the back right-hand rib of the upper frame of the instrument-hood a plate with two receptacles, marked:"SX" and "SG".

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



TIMING UNIT OF THE RADAR STATION

ASSIS'S NOTATION	DESIGNATION	N
[redacted] Ф 144	~ 110 V	1
OF THE INTERROGATOR	~ 110 V	4

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29: CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

To the receptacle "SX" is led the synchronizing signal through the cable to the modulator input of the interrogator transmitter.

The code signals are led to the same deflection plate as the voltage of the calibration heterodyne frequency.

The calibration circuits have from the side of the deflection plate "Y_2" a very high input capacitance - 1300 uuF, which would cause at simultaneous applying of the code signals the distorsion of the pulse form and would damp its trailing edge. To avoid this effect, it is used an addtional tumbler-switch, cutting off the calibrator circuit. The tumbler-switch is mechanically coupled with the switch, cutting in the calibrator.

If the calibrator is switched off, its circuit is also cut of from the deflection plate "Y_2", and to this plate is switched the receptacle "SG" to which is led the cide signal.

During the operation of the interrogator the plate "Y_2" is always connected to the receiver output. If the interrogation has been done, the interrogator transmitter does not radiate, the receiver is locked and no "noise" arrives at the indicator screen of th radar station.

To avoid vibration of the sweep trace caused by connecting the receiver output of the radar station indicator, the unit "1" is provided by two condensers of the type KBG-MP-2V-0,25/I-400-II, as shown in fig.67./condensers 117 I and IIb I/.

When the radar station is supplied by the power-supply truck, the supply voltage swings in tact with the individual explosions of the engine. The indicator uses a balancing circuit which causes that the swinging voltage is simultaneously led to the lower and upper vertical deflection plate and causes no vibration of the sweep trace.

When the interrogator is connected to the indicator without additional inserted condensers the circuit comes out of balance and the vibrating

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

To the receptacle "SX" is led the synchronizing signal through the cable to the modulator input of the interrogator transmitter.

The code signals are led to the same deflection plate as the voltage of the calibration heterodyne frequency.

The calibration circuits have from the side of the deflection plate "Y_2" a very high input capacitance - 1300 uuF, which would cause at simultaneous applying of the code signals the distorsion of the pulse form and would damp its trailing edge. To avoid this effect, it is used an addtional tumbler-switch, cutting off the calibrator circuit. The tumbler-switch is mechanically coupled with the switch, cutting in the calibrator.

If the calibrator is switched off, its circuit is also cut of from the deflection plate "Y_2", and to this plate is switched the recepta "SG" to which is led the cide signal.

During the operation of the interrogator the plate "Y_2" is always connected to the receiver output. If the interrogation has been done, the interrogator transmitter does not radiate, the receiver is locked and no "noise" arrives at the indicator screen of th radar station.

To avoid vibration of the sweep trace caused by connecting the receiver output of the radar station indicator, the unit "1" is provided by two condensers of the type KBG-MP-2V-0,25/I-400-II, as shown in fig.67./condensers 117 I and IIb I/.

When the radar station is supplied by the power-supply truck, the supply voltage swings in tact with the individual explosions of the engine. The indicator uses a balancing circuit which causes that the swinging voltage is simultaneously led to the lower and upper vertical deflection plate and causes no vibration of the sweep trace.

When the interrogator is connected to the indicator without additional inserted condensers the circuit comes out of balance and the vibrating

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

of the sweep trace appears.

To avoid this effect, in the circuits of the lower and upper vertical deflection plates are inserted condensers 117 I and 118 I of the capacity 0,25 uF, which enable to retain the balance of the indicator circuit even if output of the receiver is connected to it.

The introduction of code signals into the indicator circuit absolutely has no influence on the indicator operation and does not weaken its tactical data.

The supply voltage of the interrogator 220 V, 50c/s is led from the terminals "4" and "6" of the voltage regulator of the radar station. The connection of the interrogator supply cable to the radar station does not need any additional junctions.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

P A R T I I.

Operation instruction of the IFF interrogator.

1.Hints for accident prevention.

At working with the interrogator it is necessary to keep in mind, that the individual units include high voltage circuits which endanger life. Therefore dealing with interrogator it is necessary to fulfill the following rules for accident prevention:

1.It is prohibited to work with removed covers of the interrogator units.

2.If we have to use repair cables, connect them to the device only with the switched out power-supply.

3.It is prohibited to carry out under current any manipulation inside of the units, connected by the repair cables /joining the measuring instruments, tube-replacement etc./

4.The people dealing with the interrogator have to well know the electric diagram to be able quickly and totally switch out the whole interrogator, and to give the first aid to those who were hit by electric current.

2. Choice of position.

Choice of the place for the interrogator comes to a rational placing of its antenna on the place which has been found for the radar station, combined with the given interrogator.

Choosing the place for assembling the interrogator antenna, it is necessary to follow the following requirements:

1.The antenna and mast system of the tube interrogator should be assembled in a distance of 10 -20 m from the position of the instrument truck.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

2. the radar station antenna and the interrogator antenna should be placed mutually as far as possible.

3. The position up to a distance of 200 m should be an even horizontal surface.

4. Ferroconcrete or brick buildings should not be nearer than 1 km far of the position of the interrogator.

5. It is not permitted to lay electrical, telephone or telegraph lines on poles in a radius nearer then 400 m from the interrogator. The telephone connection to the position should be carried out by a field cable and laid along the ground.

6. The place for placing the antenna and mast system has a size of the order 10 x 10 m^2 and should be even.

3. Mounting and dismounting of the interrogator.

Mounting of the interrogator is essentiall based in erecting the antenna and mast system.

Before the antenna and mast system is mounted it is necessary for its basing to clean the place of turf. If the soil is mellow, the place should be rammed. In winter the place is cleaned from snow.

The mounting should be performed in the following order:

1. Put out from the power truck the box No.3 /with the antenna driving/ and box No.7 /with the cordage/. To make this it is necessary to loosen the turnbuckles of the pulls which fasten the boxes and put out from the loops of the upper box the pull hooks.

2. Remove from the left-hand wall inside the hood of the power truck the upper and lower half-masts and the lifting lever. Doing this, take care, because if the mast bend or lever fall, they may bring the aggregate out of order and with an abrupt front movement of the lifting lever the gasoline tank on the front wall could be damaged. Beside that, it is necessary to put out from the power truck the phase detector unit,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the sledge hammer and the pole for fastening the pulley block.

Remove the reflector and the antenna derricks, fastened on the ceiling and walls of the power truck hood.

3. Mark out the place for hammering in the poles by means of the marking rope.

The marking is carried out by three men of the team. One man of the team holds one end of the marking rope in the centre of the mast basing. The second man of the team draws up the rope at the other end and marks the places for hammering in the poles 1, 2, 3 and 4 according to fig.68 /in winter it is necessary to clean the marked places from snow/. The third man of the team directs the work of the second man of the team and keeps an eye whether the line joining the opposite marks crosses the centre of the mast basing and is approximately perpendicular to the sides of the mast basing.

4. On a marked place, opposite to that which will occupy on ground the mast at its erecting, is hammered in by means of the sledge hammer the pole for fastening the pulley block /point 1 in fig.68/. This pole is strengthened by means of an additional pole /5/ and a cramp iron /6/. Then are hammered in the remaining three poles, /2,3 and 4./

During hammering the poles it is necessary provide them by protection caps. Then join the chains to the poles /put it out from the box No. 7/.

Fig.68. - Diagram of erecting the antenna mast assembly.

1. mounting the feeding cable of the antenna,
2. junction "D" top view, scale 1:2,
3. marking of the place for erecting the antenna, top view, scale 1:50,
4. During the marking and hammering of the poles, the remaining part of the team should carry out the following works:

a/ fasten to the reflector the antenna derricks. It is necessary to loosen the fastening screw of the derricks, push in the derricks as

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

possible and tighten the screw.

6/ fasten on the reflector the feeder system with the tee-piece and T-bend and connect them with the folded dipoles.

7/ connect the lower half-mast with the pivot on the mast basing by means of the detachable pin,

8/ couple the upper half-mast with the lower and fasten it by three bolts,

9/ slightly elevate the coupled mast by its upper end from the ground, loosen the supporting bracket of the mast placed on the upper half-mast and put the mast by means of the set up support on the ground.

Then, when the upper end of the mast is somewhat elevated, mount to it the antenna driving and the reflector. At the same time the remaining men of the team fasten the lifting lever, two guy ropes and the pulley block for lifting the mast. The long guy-rope with the marking "top" /"ВЕРХН."/ on the hooks is fastened to the upper part of the mast and the short guy-rope with the marking "bottom" /"НИЖ. Н."/ is fastened in the middle part of the mast.

6. Two men of the team lift the antenna driving unit and join it with the upper end of the mast. The third man of the team helps them, and lets the high frequency cable pass through the window cut, in the upper part of the half mast. He connects the cable /without tension/ to the collector, fastens the cable by a scramp and the antenna driving unit on the mast. The antenna driving system is fastened to the mast by means of removable half-ring clamps, which are placed on the end of the mast.

7. Before setting on the reflector, it is necessary to put the free end of the cable, leading from the collector out of the pipe of the antenna driving unit and loosen the bolt placed on the lower end of the reflector pipe. The mounting of the reflector is carried out in

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

possible and tighten the screw.

b/ fasten on the reflector the feeder system with the tee-piece and U-bend and connect them with the folded dipoles.

c/ connect the lower half-mast with the pivot on the mast basing by means of the detachable pin,

d/ couple the upper half-mast with the lower and fasten it by three bolts,

e/ slightly elevate the coupled mast by its upper end from the ground, loosen the supporting bracket of the mast placed on the upper half-mast and put the mast by means of the set up support on the ground.

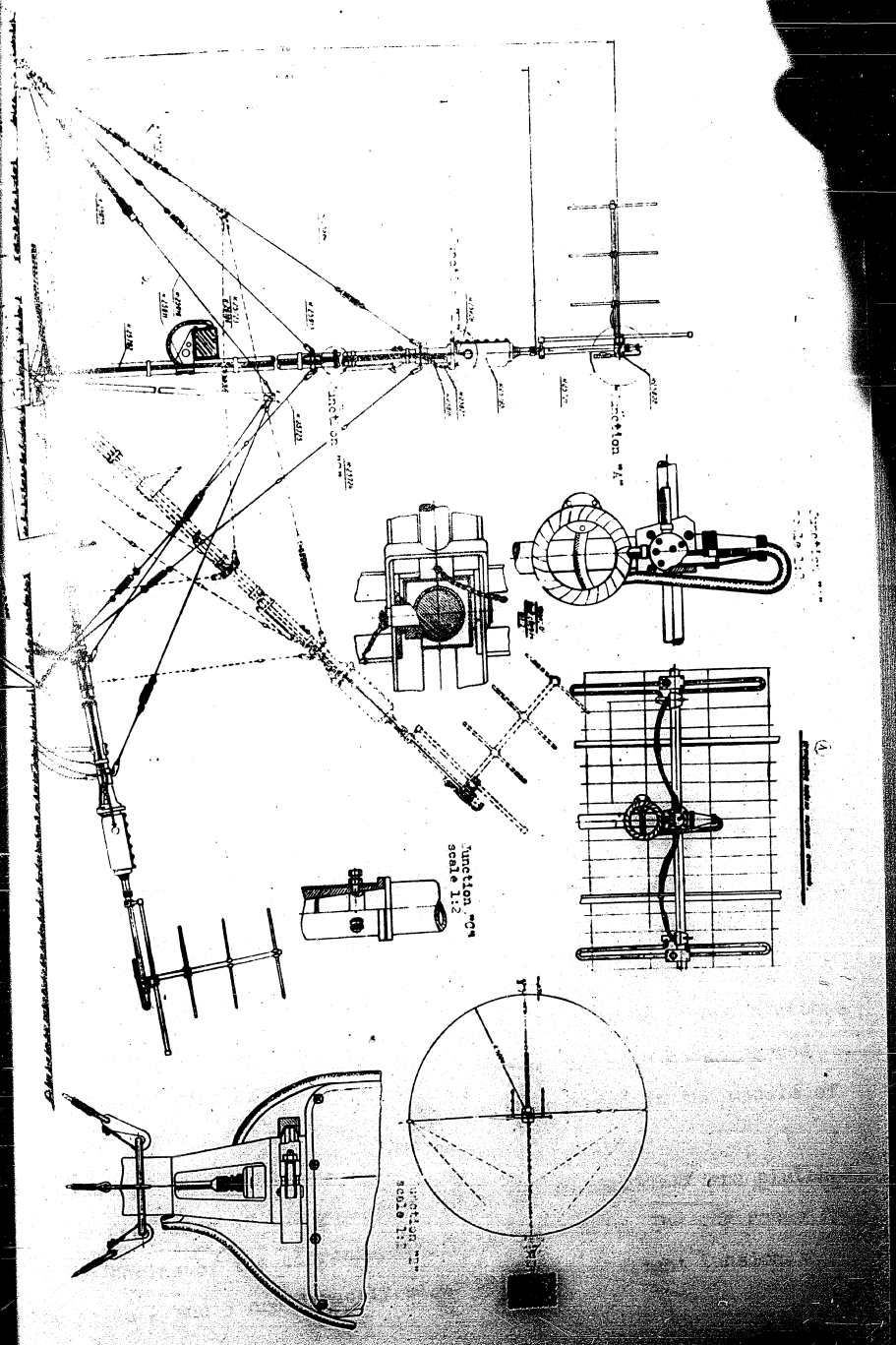
Then, when the upper end of the mast is somewhat elevated, mount to it the antenna driving and the reflector. At the same time the remaining men of the team fasten the lifting lever, two guy ropes and the pulley block for lifting the mast. The long guy-rope with the marking "top" /"ВЕРХ."/ on the hooks is fastened to the upper part of the mast and the short guy-rope with the marking "bottom" /"Н[illegible] Н."/ is fastened in the middle part of the mast.

6. Two men of the team lift the antenna driving unit and join it with the upper end of the mast. The third man of the team helps them, and lets the high frequency cable pass through the window cut, in the upper part of the half mast. He connects the cable /without tension/ to the collector, fastens the cable by a scramp and the antenna driving unit on the mast. The antenna driving system is fastened to the mast by means of removable half-ring clamps, which are placed on the end of the mast.

7. Before setting on the reflector, it is necessary to put the free end of the cable, leading from the collector out of the pipe of the antenna driving unit and loosen the bolt placed on the lower end of the reflector pipe. The mounting of the reflector is carried out in

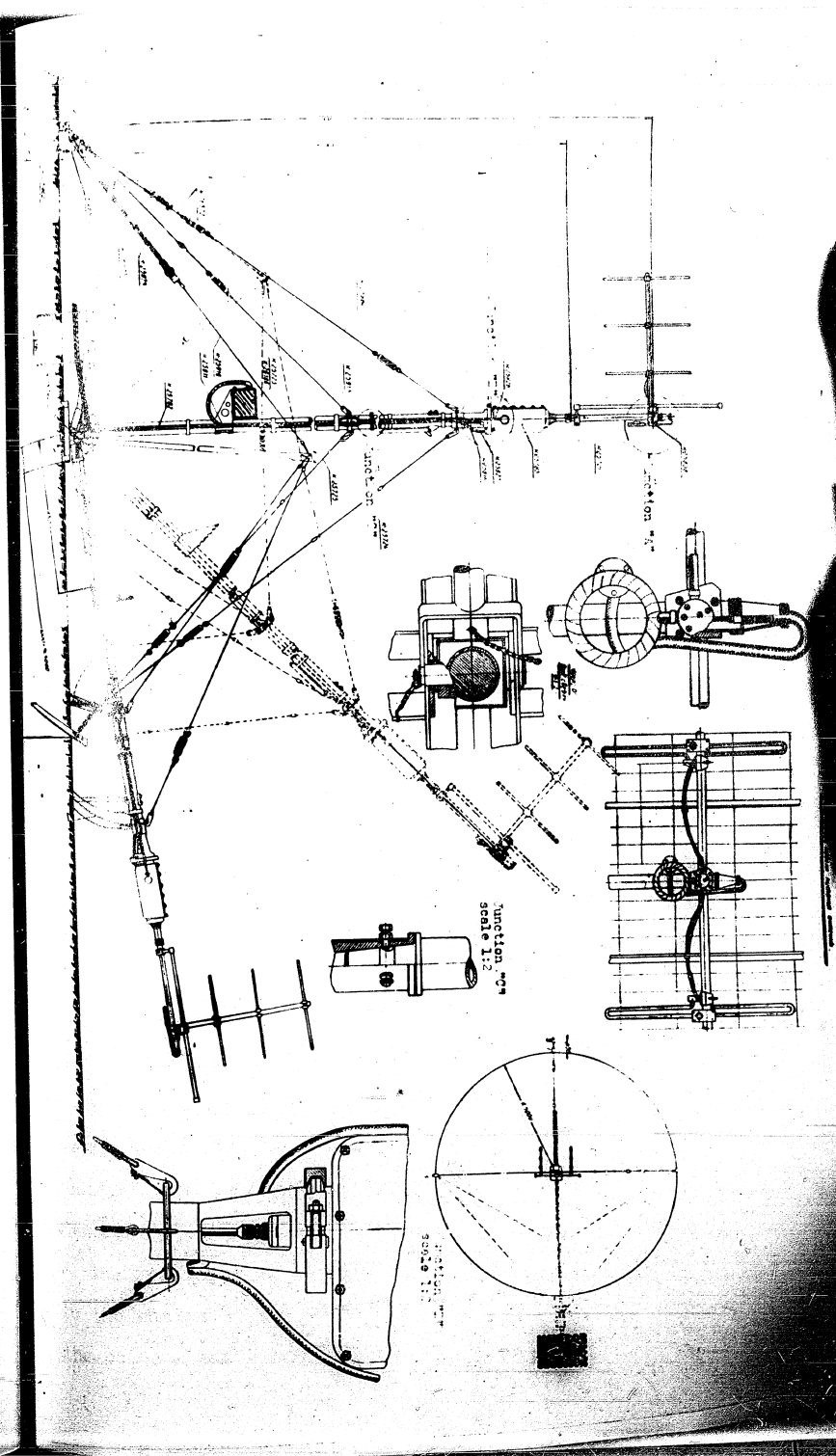
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the following way: Two men of the team lift a bit the reflector and at the same time the third man of the team pushes through the cable leading from the collector to the reflector pipe on the antenna driving unit pipe, simultaneously turning the reflector slightly in both directions. The reflector is then fixed on the antenna driving unit by means of a tightening and fixing bolt. The fixing bolt has to match with the opening of the driving pipe.

Now, it is necessary to connect the cable, leading from the collector, with the feeder system which is fastened on the antenna reflector. It is thus necessary to do the following:

a/ loosen the profil nut on the closing, placed on the cable, leading to the U-bend and shift the closing along the cable, to make the receptacle of this cable accessible;

b/ connect the receptacle of the cable leading to the U-bend, with the receptacle /placed at the end of the reflector pipe/ of the cable, arriving from the collector, and tighten hardly the connection ring of the receptacle;

c/ shift along the cable, leading to the U-bend, the closing and screw it in the upper end of the reflector pipe;

d/ screw tightly the profil nut on the top of the closing.

8. The six guy-ropes, each provided at one end by a turnbuckle are by the other end fastened to the mast.

The long guy-ropes with hooks marked "top" /"ВЕРХН."/ are clutched to the upper ring of the mast, and the short one with hooks marked "bottom" /"НИЖН."/ are clutched to the ring placed in the middle of the mast.

The free ends of the guy-ropes /with the turnbuckles/ are clutched to the chains of the corresponding 2, 3 and 4 pole. The guy ropes from the poles 2 and 3 are directly adjusted to get a slight tension.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Note. A rough regulation of the guy-rope length is carried out by means of changing the used chain link; the definitive regulation - by means of the turn-buckles.

9. Then the remaining two guy-ropes are fastened and their length is adjusted. These guy-ropes are joint to the lifiting-lever end during the recting of the mast and after the mast has been erected are fastened to the pole No.1. They are provided by a special fixing device. The long guy ropes with the hooks marked "top" /"ВЕРХН."/ are clutched to the ring placed on the top of the mast and the short one with the marking "bottom" /"НИЖН."/ is fastened to the ring in the middle of the mast. The free ends of the guy-ropes are clutched by hooks to the lifting lever in the openings "a" and "b" /fig.68/. Simultaneously with the fastening of the guy-ropes, it is necessary to fasten the end of the lever to the lifting pull, which has one end fastened to the opening "b".

The forked end of the lifting lever is put on the pin of the mast basing. Befor lifting the mast, the length of the guy-ropes is adjusted by means of the turn-buckles in order to get a slight tension.

10. The lifting pulley block is fastened by one it end to the pole 1 /fig.68/ and by the other end it is coupled with the free end of lifting pull. The pulley block has to be in such a position, as to pull the log line from the opposite direction of the mast base /the position of the pulley block is shown in fig.68/.

After the pulley block has been fastened, three or four men of the team pull the log line unitl the mast is slightly lifted from the ground. This is done to make us sure that both guy-ropes which connect the lever end with the mast are equally stretched. If the mast deflects the beginning of the lifting, it is necessary to pull the mast again down and adjust the corresponding guy-ropes.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

11. At the same time with the fastening and adjusting of the guy-ropes, the free men of the team join the two armoured cables.

The cables are joint to the antenna driving unit and are fastene on the bottom of the mast by means of rings.

12. Before the mast is erected it is necessary once more inspect the fastening reliability of the half-masts, guy-ropes and pulley-block. During the lifting of the mast, four men of the team, pull the log line and one man guides the lever.

The log line should be pulled out strightly without jerks. If the back guy-ropes /leading to the pole 4/ are too short, it is necessary to stop the lifting and increase the length of the guy-ropes by chan ging the used links of the chains.

13. After the mast was brought into the vertical position, three m of the team continue holding the log line of the lifting pulley blo in a stretched state, and two men put the guy ropes from the end of the lever to the pole 1. The guy ropes are transferred one after the other, beginning with the upper one. The ends of the guy ropes are pro-vided by fixing devices, which are by their other end fastened to the chain of the pole No.1.

14. After the mast has been lifted and fixed, two men of the team fast-en to the mast, at a distance of 1 - 1,5 m from the ground, the phase detector unit and the connect-ion cables leading from the antenna driv ing unit. The phase detector unit is fastened to the mast from the sid opposite to the direction of letting down the antenna. The remaining free men of the team lay down the cables from the mast to the instru-ment truck. The cables are fastened by forks, hammered into the ground The receptacle of the cable arriving from the antenna driving unit /P is connected with the receptacle fastened on the wall in the front left corner of the instrument truck hood.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

In one row with this receptacle is an opening, through which passes the high frequency cable. Inside the hood, the high frequency cable is connected to the receptacle Ø 114, placed on the interrogator transmitter.

By this, the mounting of the interrogator is finished.

15. The dismounting of the interrogator is carried out in a reversed order of the mounting. When dismounting the station, all the units of the receiver-transmitter unit should be fixed by fixing rods which are screwed in the most possible position by means of a special wrench placed on the front panel of the power-supply unit of the receiver-transmitter /b-22/. Beside that, it is necessary to inspect in the instrument truck the fixing of all the units on the brackets and the boxes with accessories and spare parts /Nr.9 and 13/ and fix the pedal by a strap.

Store the interrogator equipment in the power truck in the following order: Put the lower halfmast of the antenna on the upper pair of brackets, placed on the left wall inside the hood of the power truck, the upper half-mast under the lower, and the lifting lever on the lower pair of brackets. The fastening rings of the half-masts and lever are tightened by wing nuts. Fix the phase detector to the bracket of special pipe, placed on the bench.

Bring the pole for fastening the pulley block, and the sledge hammer to their places and fasten them with straps.

Set the box No.3 and No.7 in the marching position on the floor. It is necessary to do the following:

Set the box No.7 between the fastening planks with the pulls fastened to the box. The longer side of the box has fully to adjoin the chest. Place on the top the box No.3. Let pass the pulls with the buckles and hooks through the cuttings in the planks to the floor. Clutch

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

crosswise the pull hooks to the loops on the upper box /having loosened the turn-buckles to enable this clutching/. Tighten the buckles.

Fasten the antenna derricks by means of rings on the right-hand side wall of the power truck. Fasten the reflector on the ceiling of the hood.

Pack the junction cables and the antenna feeders in the chest, placed at the front wall of the power truck.

4.Switching order of the interrogator.

Before we switch in the interrogator, it is necessary to make us sure, whether the radar station, combined with the interrogator is aligned and adjusted. The interrogator is connected to the radar station by three cables. One of them, the power-supply cable, feeds the receptacle Ø 114 of the interrogator and is connected to the terminals 4 and 6 of the voltage regulator of the radar station P-8 /fig. 67/.

The other two high frequency cables are connected to the receptacles marked "SG" and "SX", additionally led out on the instrument case; these cables are correspondingly joint to the receptacles Ø 152 and Ø 111 of the interrogator.

The switching on of the interrogator is carried out after having checked the supply voltages /according to the instruments of the radar station/ and the correct connection of the inter-unit junctions.

The switching order is the following:

1. Switch in the radar station in accordance with the existing instructions.

2.Set the interrogation tumbler switch on the control-board into position "off" /"B K EHO"/.

3. Switch in the interrogator power-supply by the power-supply switch, placed on the control board. Doing this, the azimuthal scale of the control-board and the tuning scale of the receiver-transmitter

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

should light on.

4. Turn the tumbler-switch "high voltage" /"Вы СОКОЕ/ on the power supply unit, minutes after the power-supply of the interrogator was switched on.

5. After one minute, the interrogation may be cut in on the control-board /the signal bulb lights on during interrogation/.

6. Check up the operation of the remote control system of the antenna turing, by turning the handle "azimuth adjustment" /"УСТАНОВКА АЗИМУТА"/ on the control board. The reverse inspection indicator should respond to the antenna turning.

7. Check the operation of the foot pedal. The tumbler switch of the type operation placed on the control board should be set into the position "Pedal" /"ПЕДАЛЬ"/.

The inspection of the pedal operation is carried out by changing the current of the transmitter modulation tube /the instrument switch of the transmitter is in the position 4/ or by the disappearance and appearance of noise of the interrogator receiver on the indicator /the control knob "Gain" /"УСИЛЕНИЕ"/ on the control-board is turned into the extreme clockwise position/. If the pedal is pressed, the signalling bulb on the control-board should light on and also appear a modulation tube current and noise on the indicator screen.

If no abnormalities are discovered, the interrogator is ready for operation. If the interrogator needs to be aligned, follow the direction of section "Tuning of the interrogator".

The interrogator is switched off in a reversed order.

5. Orientation of the interrogator antenna.

The orientation of the antenna is necessary for coinciding the actual azimuthal direction of the antenna with the pointer indication on

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

2/ Compass indication A'_{magn} =55-40.

The antenna derricks are placed on the right-hand side of the reflector sheet.

The result is got by adding: A'_{magn}-15-00 =55-40 -15-00 = 70-40, i.e.more than 60-00. Hence the magnetic azimuth of the antenna equals:

A_{magn} = /A'_{magn} -15-00/ -60-00 = 70-40 -60-00 = 10-40.

3.Compass indication A'_{magn} = 70-50, the antenna derricks are placed on the left-hand side from the reflector sheet.

Because A'_{magn} =7-50, i.e. lower than 15-00, the magnetic azimuth of the antenna equals:

A_{magn} =A'_{mgn} + 60-00 -15-00 = 67 -50 - 15-00 =62-50.

6.Convert the artillery division of the magnetic azimuth of the antenna into geographical degrees by the formula:

A^{o}_{magn} = A_{magn} x 6

7. Determine the magnetical declination in the given place /according to the large-scale map/, calculate the actual azimuthal direction of the antenna A^{o}:

A^{o} = A_{magn} + - at eastern declination

A^{o} = A_{magn} - - at western declination

8. Press the knob "azimuth adjustment" /"УСТАНОВКА АЗИМУТА"/ /without turning it/ placed on the control-board.

Pushing the small lever placed in the centre of the azimuthal scal shift with it the pointer into the position corresponding to the calc ated azimuthal direction of the antenna A^{o}:

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

m/ join to the receptacle Ø 114 the dummy antenna / b-10/ instead of the antenna feeder, and connect by a cable the recptacle Ø 271 of the signal oscillator with the receptacle Ø 301 /b-30/.

On the receiver:

n/ turn the potentiometers "maximum gain adjustment " /УСТАНОВКА МАКС. УСИЛ / and the "limiter of the output amolitude"/ОГРАНИЧ. АМПЛ. ВЫХ/ to their right-hand extreme positions.

7. Carry out a preliminary transmitter tuning to the given frequency according to the following points:

a/ switch over the instrument switch in the position "3" /power indicator/;

b/ adjust the zero of the instrument by means of the potentiometer "Zero adjustment" /УСТАНОВКА НУЛЯ/

c/ adjust means of the control-knob "sensitivity" / УВСТВ. ТЕЛЕГР/ the instrument indications in the limits od 50-150 uA;

d/turn the axle "antenna circuit" /АНТЕННЫЙ КОНТУР/ until you get the maximum deflection of the instrument;

e/switch over the instrument switch intothe position "2" /wavemeter/;

f/ by turning the axle "transmitter frequency"/ЧАСТОТА ГРУБАЯ/ ne the position indicated in the table, adjust the maximum indication of the intrument;

At the sam time, using the control-knob "sensitivity" / УВСТВ. ТЕЛЕГР. /, adjust the instrument indication in the limits of 50-150 μ

g/ turn over the instrument switch into the position "3" and by turn the axle "antenna circuit" /АНТЕННЫЙ КОНТУР/ adjust again the maximum indication of the instrument;

h/ turn over the instrument switch into the position "2" and by turn ing the axle of the "transmitter frequency" /ЧАСТОТА ГРУБАЯ/ just again the trasnmitter precisely to the given frequency.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

put from the station and opened. The open inter-unit connection system makes also ease the repair and preventive inspection of the station.

The preservation of the equipment is mainly assured by preventive inspections of the apparatus, carried out after defined time intervals.

Inside of the space, where the interrogator is placed, the temperature should be kept about 15 degrees C.

Special care should be taken with the cables and their connections which are placed in open air, because they are most exposed to the climatical influence.

If the individual units are inspected or repaired under current, it is necessary to follow the rules of the section "hints for accident prevention."

Preventive measures.

The fundamental condition for preservation of the station is its regular preventive inspection. The preventive inspection consists in a systematical inspection of the technical state of the individual units and in the removing of the detected defects.

The preventive inspection is carried out:

a/ daily - every day without interruption the operation of the station,

b/ weekly - once a week with an interruption of one hour,

c/ monthly - once a month with an operation interruption of 3 hours

Daily inspection.

1. Check the operation ability of the interrogator by means of switching in and off the station.

2. Inspect the current of the modulation tube and if it differs from the nominal value /40 uA/ adjust it by the potentiometer "Bias" /CME EH/E/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

remove the protecting glasses of the scales and rub them from both sides with a flannel. Take away the dust of the scales and replace the protecting glasses on their places.

3. take out the receiver and wash the worm gears of the tuning organs of the HF amplifier circuits with aircraft gasoline and lubricate them with the grease AF-70; remove the protecting glass of the HF amplifier scales, rub it with a flannel and replace it.

4. Take out the power-supply unit from the common frame of the receiver-transmitter unit, blow out the dust of the framework and inspect the jaws on the contact plates, tighten the jaws which are too much separated, the jaws which are oxydated clean with a fine sand paper.

5.Pull down then the antenna assmbly and open the antenna driving unit, remove the layers of old grease from all outward gears and from the whole crankshaft /and lubricate them thick with the grease AF-70, wash the bearings of the crankshaft with gasoline and grease it, wash the contact rings of the selsyns with spirit, inspect the mechanical structure and cover the antenna driving cover over the unit.

6. Dismantle the collector and rub the bushes, inspect if the collector is free of moisture. In the case that moisture is in the collector, rub and dry it.

Grease the sliding contact surface with a thin layer of lubricant AF 70.

7. Open the phase detector unit, inspect the mechanical structure and check if it is free of moisture and tracks of oxydation; if a sealing is found, replace it by a rubber packing, and wash the relay contacts with spirit.

Half-year inspection.

The inspection includes all the elements of the monthly inspection with the following supplements:

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

d/ ventilate the space where the interrogator is placed;

e/ in the intervals between the operation, as far as possible, switc
off the inetrrogator equipment.

Instructions for replacing the units, tubes and principal components.

1.Replacing of units.

Caution.

Replace the units only with the power-supply voltage switched of

a/Replacing of the control-board /b-12/ and the distribution and
protecting unit /b-14/.

b/ For replacing the units b-12 and b-14 it is necessary to disco
the inter-unit cable junctions, unscrew the bolts fastening to the b
ckets, fasten the new units bolts, and connect the cables.

c/ Replacing of the receiver /b-15/ and of the transmitter/b-16/.

For replading the receiver /transmitter/ it is necessary to discon
nect the inter-unit cable junctions, unscrew the four unlosable scre
placed in the corners of the front panel of the receiver /transmitte
take out hte special wrench for the coupling rod placed on the front
panel of the power-supply unit /b-22/ and unscrew with this wrench
the coupling rod fastening the receiver/transmitter/ to the receiver
transmitter unit /b-10/; take out by the help of handles the receiv
/transmitter/ from the frame /b-10/ and replace the unit, doing the
above described operations in a reversed order.

d/ Replacing of the power-supply unit is carried out in the same
way as of the receiver and transmitter.

e/Replacing of the frame of the receiver-transmitter unit b -10.

For replacing the frame it is necessary to take out the units b-
b-11 and b-22, unscrew the bolts fastening the frame to the bracke
remove the frame and replace it by a new one in a reversed order.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

f/Replacing of the phase detector unit.

For replacing the phase detector unit it is necessary to take off the cable from the receptacle Ø 141, unscrew the screw fastening the u to the bracket; remove the unit and replace the new one in a reverse order.

/g/ Replacing the antenna driving unit.

For replacing the antenna driving unit it is necessary to put do the antenna mast, take off the cable from the receptacles Ø 131 and Ø 132 and unscrew the receptacle Ø 135 on the collector, disconnect the feeder system of the antenna in the upper part of the reflector pipe and take off the antenna, loosen the tightening bolt on the rin fastening the antenna driving unit, disjoin the ring and take off th unit and replace it by a new one in a reversed order.

2. Replacing of tubes.

a/Replacing of the tube 6 6 /6A 5/ in the receiver:

- take out the receiver from the common cover of the receiver-trans ter unit,
- take off from the high frequency amplifier unit the wrench and u with it the metallical shield of the tube,
- remove the shield of the tube together with the spring,
- take out the tube,
- after the new tube has been established, carry out the operation in a reversed order.

b/Replacing of the tube 6E5C in the receiver:

- take out the receiver
- loosen the profil nut fastening the ring of the tube socket 6E5
- take off the tube panel 6E5C together with the ring,
- take out the tube of the socket and insert a new tube,
- do the operations in the reversed order.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

c/Replacing of the tube [illegible]-30 /K[illegible]-2 / in the modulator of the tr
mitter,:

-take out the transmitter from the common cover of the receiver-tran
mitter unit,

- unscrew the two profil nuts fastening the tube
- take off the contact plate with the outlets of the tube,
- take off the springs of the metallical posts,
- take off the pertinax ring,
- take out the tube from the socket,
- reverse the operation order when replacing the new tube.

d/Replacing the oscillation tube [illegible]-3 /6 3/100 in the transmitter:

- take out the trasnmitter from the cover of the receiver-transmitte
unit,
- take off the cover of the oscillator part with the ventilating op
ings,
- take of the caps of the replaced tube,
- take out the tube,
- put in the new tube, take on the caps and the cover.

If after the replacing of the tube and adjusting of the transmit
the division of the scale "transmitter frequency" / [illegible] /
will not correspond to the given division of the calibration table
by more than 5-7 small divisions of the scale, it is necessary to
chieve the matching by means of shifting the bar, shortening the p
line.

3. Replacing of fuses.

All the fuses are placed on the panel of the distribution and
ing unit. It is categorically prohibited to use fuses for a great
current, than it is marked on the name plates of the fuses.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

4. Replacing of brushes in the motor M-1.

- Put down the antenna assembly,
- unscrew the nut, fastening the cover of the antenna driving unit and remove the cover,
- unscrew the two caps of plastical material of the brush-holders of the motor,
- take out the brushes,
- wash the collector with spirit and aircraft gazoline,
- insert new brushes,
- screw on the caps of the brush-holders,
- fasten the cover,
- erect the mast assembly.

5. Replacing the brushes in the motor M2 /b-13M/.

- Put down the antenna-mast assembly,
- unscrew the nut fastening the cover of the antenna driving unit remove the cover,
- loosen by some turns the nut on the cramp, fastening the motor and turning the motor, take out successively the brushes, havin before unsrewed the plastic caps and the stops,
- wash the collector with spirit or aircraft gasoline,
- insert new brushes, screw in the stops and the plastic caps,
- fasten the motor in its normal position,
- fasten the cover of the antenna driving,
- erect the antenna-mast assembly.

Methods of fault detection and correction.

In order to have success in detecting the faults of the equi it is necessary to learn well the material part, clearly introd oneself the operation of the individual units and their interac and to know quickly examine the units and the inter-unit junct

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The construction in units of the station enables in many cases t
detection of the fault.

If the interrogator comes out of order, it is necessary to follo
the following fundamental principles for correnting the faults:

1. Check up the integrity of the fuses in the distribution and prot
ing unit. The burnt fuse enables directly determine the uncorrect u

2. If the fuses are in order, the incorrect unit is found in an
other way. If we have a second complet of the equipment or of spar
units, the uncorrect unit is found by changing the units by the co
ones. If we have no spare units at the station, the uncorrect unit
found by observing the total character of operation of the inetrrog

Thus, for example, if nonoise is present on the interrogator scr
it proves in the first place that the receiver is wrong.

The characteristic faults in the individual units and methods o
their removing are shown in a separate table /see below/.

3. The corectness of all the inter-unit cables is checked by a
Megger or a meg-ohm-meter, checking the short circuit between the
responding contacts of the antipode receptacles; at detecting the
the diagram of the inter-junction /fig.2/ can be used.

4. If the uncorrect unit is determined, the faulty detail has t
be found. In most cases the trouble is caused by an uncorrect tube
Therefore, if the unit contains electronic tubes, they shoul be in
the first place replaced by new ones.

5. If the trouble remains after the tubes have been replaced, i
is necessary to inspect the electric circuit of the uncorrect unit
During dtection the troubles or checking the receiver, trasnmitte
the power-supply unit of the receiver-transmitter, it is necessary
to use special repair cables, added for this purpose to the stati

6. Check up the voltage across the checking jacks of the units

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The construction in units of the station enables in many cases th detection of the fault.

If the interrogator comes out of order, it is necessary to follow the following fundamental principles for correnting the faults:

1. Check up the integrity of the fuses in the distribution and prote ing unit. The burnt fuse enables directly determine the uncorrect un

2. If the fuses are in order, the incorrect unit is found in an other way. If we have a second complet of the equipment or of spare units, the uncorrect unit is found by changing the units by the cor ones. If we have no spare units at the station, the uncorrect unit found by observing the total character of operation of the inetrrog

Thus, for example, if nonoise is present on the interrogator scr it proves in the first place that the receiver is wrong.

The characteristic faults in the individual units and methods o their removing are shown in a separate table /see below/.

3. The corectness of all the inter-unit cables is checked by a Megger or a meg-ohm-meter, checking the short circuit between the responding contacts of the antipode receptacles; at detecting the the diagram of the inter-junction /fig.2/ can be used.

4. If the uncorrect unit is determined, the faulty detail has be found. In most cases the trouble is caused by an uncorrect tub Therefore, if the unit contains electronic tubes, they shoul be i the first place replaced by new ones.

5. If the trouble remains after the tubes have been replaced, is necessary to inspect the electric circuit of the uncorrect uni During dtection the troubles or checking the receiver, trasmitt the power-supply unit of the receiver-transmitter, it is necessa to use special repair cables, added for this purpose to the stat

6. Check up the voltage across the checking jacks of the unit

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

electrodes of the tubes and across the individual points of the co
nection and compare it with the control map. If the voltage in any
cuit exceeds the permitted limits, it is necessary to find the fau
detail in this circuit and replace it.

If the value of these voltages do not remarkably differ, switch
the station, disconnect the repair cable from the unit and check up
resistance of all circuits with an ohmmeter, comparing the results
with the control map.

8. After the faulty detail has been found, check up the operat
regime of the corrected circuit and if the voltage does not diffe
control map, the unit may be normally used.

Instruction for storing the station.

For a long time storingin a store house and for transportation
the interrogator, the details have to be protected from corrosion
by conservation in accordance with the production conservation in
structions. The production conservation instructions are in the
cumentation set, added to the interrogator equipment by the fact

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

becomes conductive and shunts the resistance R 85. The further description of the negative pulse limiting corresponds the positive pulse limiting.

Common supply circuits of the receiver.

The complete receiver diagram includes beside the above described individual units, a series of circuits and details which are common for all the units. From the receiver-transmitter power supply unit to the input supply contact-plate, provided by three contacts, are led the following voltages for supplying the receiver: 6,3 V a.c. - voltage for supplying the tube heating circuits, and +400 V for supplying the plate and screen-grid circuits; the second conductor with the voltage +400 V is grounded.

For measuring the +400 V voltage, a checking jack marked "+400 V" is intended. The voltage +400 V supplies directly the tube plates of the pulse amplifier and the last stage of the intermediate frequency amplifier.

The other tubes are supplied from the voltage +250 V. To achieve this a glazed resistance R 74 is connected in series with the source +400 V, across which a voltage drop of 150 V appears as a consequence of the tube current. To the 250 V point there are connected in parallel three resiatnces: R 75, R 76, R 80, which decrease the voltage down to 150 V. The voltage + 150 V is ingeneral necessary for supplying the screen grid circuits.

The condenser C 102 blocks the "+250 V " circuit and the condensers C 103 and C 104 block the "+150 V " circuit, and remove in such a way the unsharpness and vibration of the sweep trace and of the amplitude limited pulse top on the range indicator of the radar station.

The resistance R 103 serves for adjustment the maximal amplification. The resistance R 104 connected parallel to it, decreases the control

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

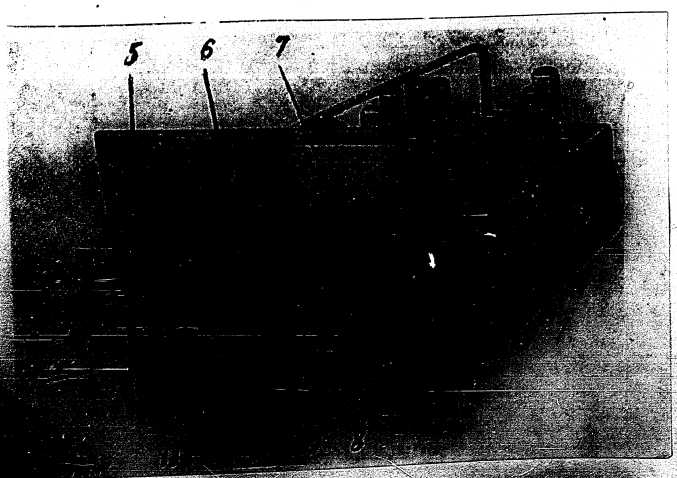
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

limits of the fixed amplification control. The resistance R 105 is connected in series with the amplification control resistances and decreases the voltage + 150 V to the necessary 9 V / if the amplification control resiatnces are totally opened/. The bulbs L 152 and L 153 light the curcuits tuning scales of the high frequency amplifier unit. This receiver is connected through the receptacle O 154 to the cable which leads to the interrogator control-board. The receptacle O 152 is for connecting the cable which joins the receiver with the radar station indicator.

Constructional form.

The receiver consists of individual units which are fastened on a common chassis: 1/ high frequency amplifier unit /i -26/ /fig.41,42/, 2/intermediate frequency amplifier unit / b - 29/ /fig.43,44/, 3/ pulse amplifier unit / b - 28/ /fig. 45, 46/. The unit construction eanbles a quick change of the individual units. Chassis dimensions:270x504x58 mm.

The front panel of the receiver is fastened to the chassis by means of screws. The general front view of the receiver is shown in fig.38.



General front view of the receiver

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1. front panel, 2. name plate, 3. strip with guiding bushes, 4. scale framing of the high frequency amplifier and of the heterodyne-oscillator 5. input receptacle Ш 151, 6. framing of the tuning indicator tube 6E5C, 7. calibration table of the high frequency amplifier and heterodyne oscillator circuits, 8. potentiometer "Output amplitude limiter" /" О Т. АМ[illegible] В-Х."/ R98, 9. potentiometer "maximum amplification adjustment"/" УСТАН.МАКС.УС[illegible]."/, 10 output receptacle Ш 152, 11. receptacle Ш 154 for connecting the receiver with the distribution and protecting unit.

On the receiver front panel /1/ are placed:

- input receptacle Ш 151 for connecting the cable arriving from the tee-piece /5/,
- receptacle Ш 154, which sereves for leading the following signals from the control board:

the voltage -400 V for locking the receiver during the interrogation and themanual amplification control /11/,

- output receptacle Ø 152 for connecting the cable leading to the radar station indicator /10/,
- potentiometer "maximum amplification adjustment" /" УСТ.МАКС.УС[illegible]."/ R 105 which is led out under the slot by measn of the guiding bush/9/,
- potentiometer "output amplitude limiter" /ОР[illegible]. АМ[illegible]. В-Х."/ R 98, led out under the slotby means of the guiding bush /8/,
- strip with guiding bushes for insertion the tuning key of the high frequency amplifier and heterodyne oscillator circuits./3/
- framing of the high frequency amplifier and heterodyne oscillator scales /4/,
- framing of the tuning indicator tube 6E5 /6/,
- Calibration table of the receiver, covered by plexiglass /7/,
- name plate /2/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The general top view of the receiver is shown in fig.39.

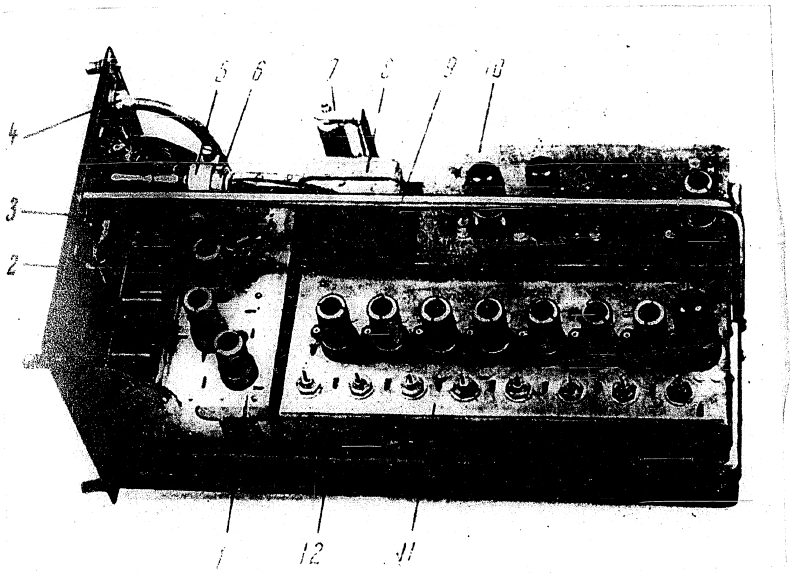


Fig. 39 - General top view of the receiver.

1. high frequency amplfier unit, 2. lighting bulbs, 3. holder of the tuning indicator tube 6E5C, 4. input cable of the high frequency amplifier unit with the flang and the receptacle Ø 151, 5. fastening clip of the tube 6E5C, 6. socket with the tube 6E5C, 7. glazed resistance R 74, 8.heating transformer TR 1, 9. upper handle, 10. pulse amplifier unit, 11. intermediate frequency amplifier unit, 12. receiver chassis.

The high frequency amplifier unit is placed behind the receiver front panel and is fastened to the chassis by means of page tightened by nuts from the bottom.

The input cable of the high frequency amplifier unit together with the input ceceptacle Ø 151 /4/, are fastened to the front panel by means of a flange and screws.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The high frequrncy amplifier unit scales with their reading devices are accessible from the side of the front panel.

The intermediate frequency amplifier unit /ÂÂ/ is placed under the receiver chassis, from the side of heterodyne oscillator and is fastened in the same way as the HF amplifier unit.

The pulse amplifier unit /Â0/ is close by the IF amplifier unit and is fastened to the chassis by the above shown means.

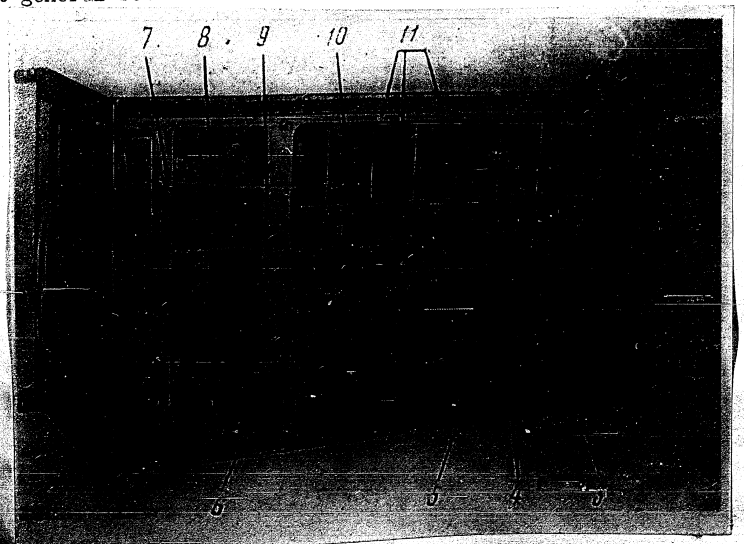
In front of the pulse amplifier unit, there is placed the heating transformer /8/, and the glazed resistance R 74 /7/.

Close by this resistance, the checking jack for measuring the voltage +400 V is placed on the chassis.

The handle /9/ is fastened between the receiver front panel and the back-side wall of the chassis.

The socket with the tuning indicator 6E5 /6/ are fixed by means of the clip /5/ and the holder /3/ to the front panel. Here are also the lighting bulbs /2/, mounted over the HF amplifier unit scales.

The general bottom view of the receiver is shown in fig. 40.



40 - General bottom view of the receiver.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1. coupling rod of the receiver to the receiver-transmitter framework, 2. shield-protected wire, connecting the IF amplifier unit with the pulse amplifier unit, 3. Condenser C 103 in the common circuit of the screen grid voltage, 4. pulse amplifier unit, 5. contact plate for fastening the resistors and condensers, 6. condenser C 120 in the +400 V circuit, 7. knife contact join, 8. high frequency amplifier unit, 9. shielded pipe with the conductor connecting the HF amplifier unit with the intermediate frequency unit, 10. IF amplifier unit, 11. seven contact plates of the IF amplifier and pulse amplifier units.

On the bottom, on the front wall of the receiver chassis are fastened: knife contacts with a centering bush, embracing the supply plugs in the receiver-transmitter unit /7/,

receptacles O 154, O 152.

Under the upper chassis side wall are placed the following elements: contact strip for mounting the resistors and condensers of the common circuits of the receiver units /5/,

condenser C 103 in the common circuit of the screen grid voltage /3/.

The HF amplifier unit /8/, The IF amplifier unit /10/ and the pulse amplifier unit /4/ are tightly closed by covers, shielding units.

The supply voltage for the IF amplifier and pulse amplifier units and also the outside junction to these units are led to the 7-socket contact plates /11/; if these units are set in the corresponding plate, pins will plug in the sockets of these plates.

The receiver is fastened in the receiver-transmitter unit by means of unseparable screws, fixed in the bushes on the receiver front panel.

The position of the receiver is fixed by the fixing rod /1/, passing through the whole receiver. The rod has at its end a thread for screwing in the body of the receiver-transmitter. The tetrahedral head of the rod serves for screwing in the rod by means of a special wrench, placed

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

in the receiver-transmitter rectifier unit /13 in fig.48/.

The receiver is put out from the receiver-transmitter unit body by means of a handle.

The supply voltage for the HF amplifier unit is directly led through the opening in the unit cover to the supply contact plate of the high frequency amplifier unit.

The pipe /9/ shielding the connection wire is fastened /by a scramp/ between the HF amplifier and IF amplifier units.

The output of the IF amplifier is connected with the pulse amplifier by means of the shield-protected wire /2/.

For taking out the HF amplifier together with the HF cable, the receiver chassis is provided by a window.

The primary and secondary winding of the heating transformer are marked I,H,K and II H,K.

The general top view of the HF amplifier unit is shown in fig.41.

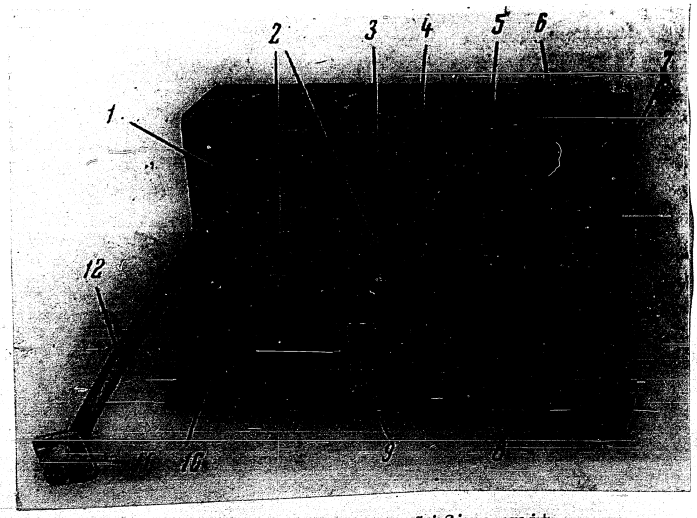


Fig. 41. General top view of the HF amplifier unit.
1. Chassis of the HF amplifier unit, 2. tubes of the first and second ...ge of the HF amplifier unit, 3. checking jack, 4. arrangement of

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the tube socket with the shield, 5. mixer tube, 6. shield of the heterodyne oscillator tube, 7. wrench for taking off the tube shieldings, 8. worm gear, 9. scale of the HF amplifier circuit, 10. driving gear of the scale, 11. receptacle Ø 151, 12 HF cable.

The high frequency amplifier unit consists of two halves, which are mounted together: chassis /1/ with the tube sockets and mounting plate, and the body with the circuit tuning mechanism.

The tube socket arrangement /4/ - the socket, nut and shield fixes reliably the position of the tube.

The first stage and second stage tubes of the high frequency amplifier /2/ and the mixer tubes /5/ are provided by measuring jacks/3/, for checkingthe operation regime of these tubes.

The shield of the heterodyne-oscillator tube 6C1 /6/ is not so high as the shield of the tube 6 3 /6A 5/.

From the right side, on the side wall of the body there is fastened by means of a spring clamp the wrench for taking off the tube shieldings /7/. The worm gear /8/ is rigidly fastened on the axis led out under the slot on the front panel of the unit. By this worm is longitudinally moved the brass core for tuning the circuit. A small gear is fastened on the same axis and drives the great gear /10/ and together with it the scale / 19/ which is fastened by means of plugs to the axis of this gear.

The high frequency cable consists of the own ironclad cable /12/, receptacle Ø 151 /11/ and flange for fastening to the receiver front panel./13/.

The bottom view of the high frequency amplifier unit is shown in fig. 42.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

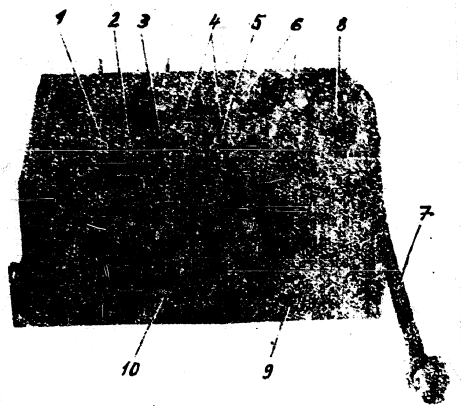


Fig. 42 - general bottom view of the high frequency amplifier unit.

1. induction coil form 2. coupling rod between the heterodyne oscillator and the mixer, 3. second stage of the high frequency amplifier, 4. shielding baffle plates, 5. first stage of the high frequency amplifier, 6. mounting plate, 7. high frequency cable, 8. input circuit of the high frequency amplifier, 9. scale rading device, 10. circuit dial.

The input circuit /8/, the first /5/ and second /3/ stage of the high frequency amplifier are high-frequently separated by means of a shield /4/. The shield separates the grid and plate circuit of the tubes L 261 and L 262.

The high frequency cable /7/ is fastened to this shield.

The induction coils of all the HF amplifier stages are mounted on pressed coil form /1/ fastened to the unit body from the side of the tuning mechanism.

The coupling rod between the heterodyne oscillator and mixer /2/ is placed directly above the mixer tube.

Some details are mounted on the mounting contact plate /6/: heating chokes, screen-grid resistances, block condensers and the heterodyne-oscillator plate resistance.

The circuit dials /10/ have 10 rough divisions each of which has 10 fine divisions.

On the scale reading device /9/ are drawn the circuit engravings and the pointers for reading the scale divisions.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The general top view of the intermediate frequency amplifier unit is shown in fig.43.

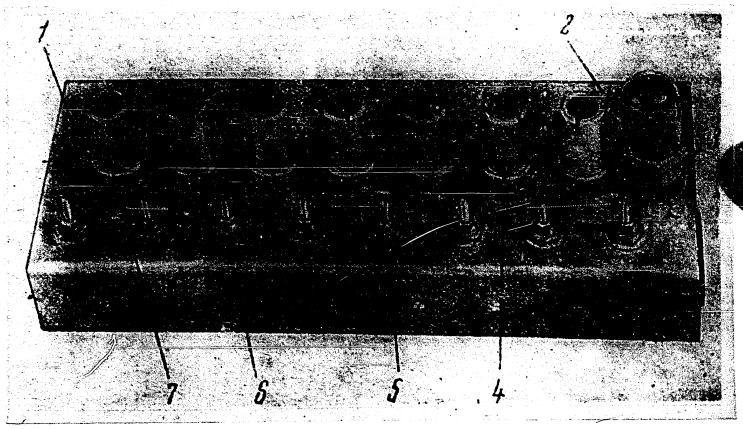


Fig.43. - General top view of the intermediate frequency amplifier unit. 1. measuring jack, 2. tuning indicator circuit, 3. detector and tuning indicator rectifier tube, 4. IF amplifier tube with shield, 5. brass core for tuning the IF amplifier circuit, 6. fastening nut of the IF amplifier circuit, 7. arrangement of the tube socket 6Ж3П.

All the circuit and the IF amplfier tubes are placed in one straight line.

The tuning indicator circuit /2/ is placed on the opposite side.

The last tube is the detector and tuning indicator rectifier tube /3/.

Every tube is provided by a measuring jack for checking the operation regime of the tube /1/.

The fastening construction of the tuning circuit brass cores makes possible removing the induction coils together with the brass cores. To do this, it is necessary toscrew off the nut/6/ and remove the conductors arriving to the coil /from the bottom/.

The tube socket arrangement /7 is the same as in the IF amplifier unit.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The bottom view of the intermediate frequency amplifier unit is shown in fig. 44.

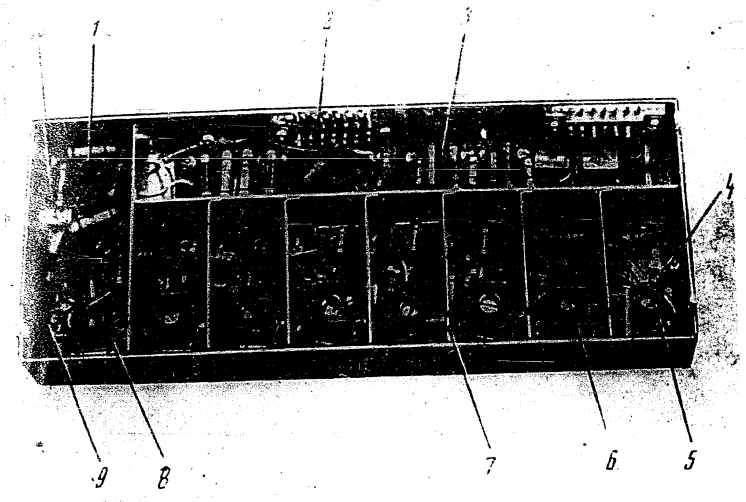


Fig. 44. - General bottom view of the IF amplifier unit.

1. tuning indicator circuit, 2. seven-contact plate, 3. mounting plate 4. bushing plate to the high frequency amplifier unit, 5. mixer circuit, 6. first stage ofthe intermediate frequency amplifier, 7. removable shielding baffle plate, 8. the seventh circuit of the IF amplifier, 9. contact plate for changing the polarity of the detector pulses P 1, 10. bushing plate to the pulse amplifier.

The connection with the receiver chassis is carried out by means of the seven-pin plates /2/.

Some details of the intermediate frequency amplifier are fastened on the mounting plate /3/.

From left to right are placed the following elements: mixer circuit /5/ and the 1 - 7th stage of the IF amplifier /6/, separated by a baffl plate, easy accessible for removing /7/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

one row with the first one. The last tube is the limiter tube /6/.

All the tubes are provided by measuring jackes /1/ for checking the operation regime of the tubes.

The contact plate for changing the polarity of the indicator P2 /2/ is placed near the first tube.

The bottom view of the pulse amplifier unit is shown in fig. 46.

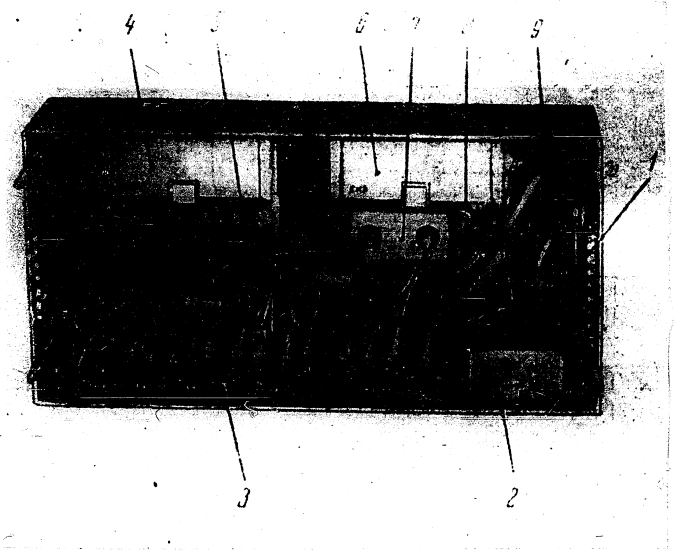


Fig. 46 - General bottom view of the pulse amplifier unit.

1.seven-pin plate, 2. coupling condenser C 119 of the pulse amplifier output, 3. mounting plate, 4. filter condenser C 112 in the plate of the first stage of the pulse amplifier, 5. doubled screen decoupling condenser of the first and second tube of the pulse amplifier, 6. filter condenser C 113 of the common screen grid voltage of the pulse amplifier, 7. coupling capacitance C 117 for feeding the limiter, 8. bushes insulating the condenser C 117 from the body, 9. condenser C 118.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The unit is connected to the chassis by means of a seven-pin plate /1/.

The majority of the resistances of the pulse amplifier are placed on the mounting plate /3/.

The output condenser C 119 /2/ is fastened close to the contact plate.

The filter capacitance C 112 in the plate of the pulse amplifier first tube /4/ and the capacitance 113, blocking the common screen grid voltage of the pulse amplifier /6/ are placed under the side wall of the unit.

The doubled condenser decoupling the screens of the first and second stage of the pulse amplifier C 108 and C 116 /5/ is fastened on the chassis of the unit.

The limiter coupling capacitance C 117 /7/ is insulated from the body by means of insulating bushes./8/

The block condenser C 118 /9/ is fastened on the right-hand side of the limiter tube.

6. Power-supply unit of the receiver-transmitter.

General specifications

The power supply unit of the receiver transmitter is intended to supply all the receiver and transmitter circuits with direct current and alternating current voltages.

The power supply unit consists of four rectifiers:

1. Rectifier + 1950 $\pm$ 150 V - for supplying the plate of the transmitter modulation tube.
2. Rectifier + 600 $\pm$ 60 V - for supplying the screen grid of the transmitter modulation tube.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Rectifier + 380 ± 30 V - for supplying the plate and screen grid circuits of the receiver and transmitter tubes.

Rectifier -420 ± 40 V - for the grid bias voltage of the transmitter modulation tube and for locking the receiver and the transmitter during the time of no interrogation.

Beside that, the supply unit leads to the receiver and to the transmitter an alternating voltage 6,3 V for heating the tubes.

Diagram of the power-supply unit of the receiver-transmitter.

The diagram of the power-supply unit of the receiver-transmitter is shown in fig.47.

Fig.47. - Principal diagram of the power-supply unit of the receiver-transmitter for the frequency 50 c/s / b-22/.

The +1950 V source is a half-wave rctirier circuit and uses the kenotron VU - 111 - / L221/.

The alternating voltage is led from the outlet IV k of the high-voltage transformer Tr 2 to the plate of the kenotron.

The rectified voltage is picked up from the kenotron cathode and is connected throgh the knifecontact to the receiver-transmitter unit. The filter condensers are placed in the transmitter and are bridged by discharging resistances which enable the condenser to discharge after switching off the power supply. /fig. 21/

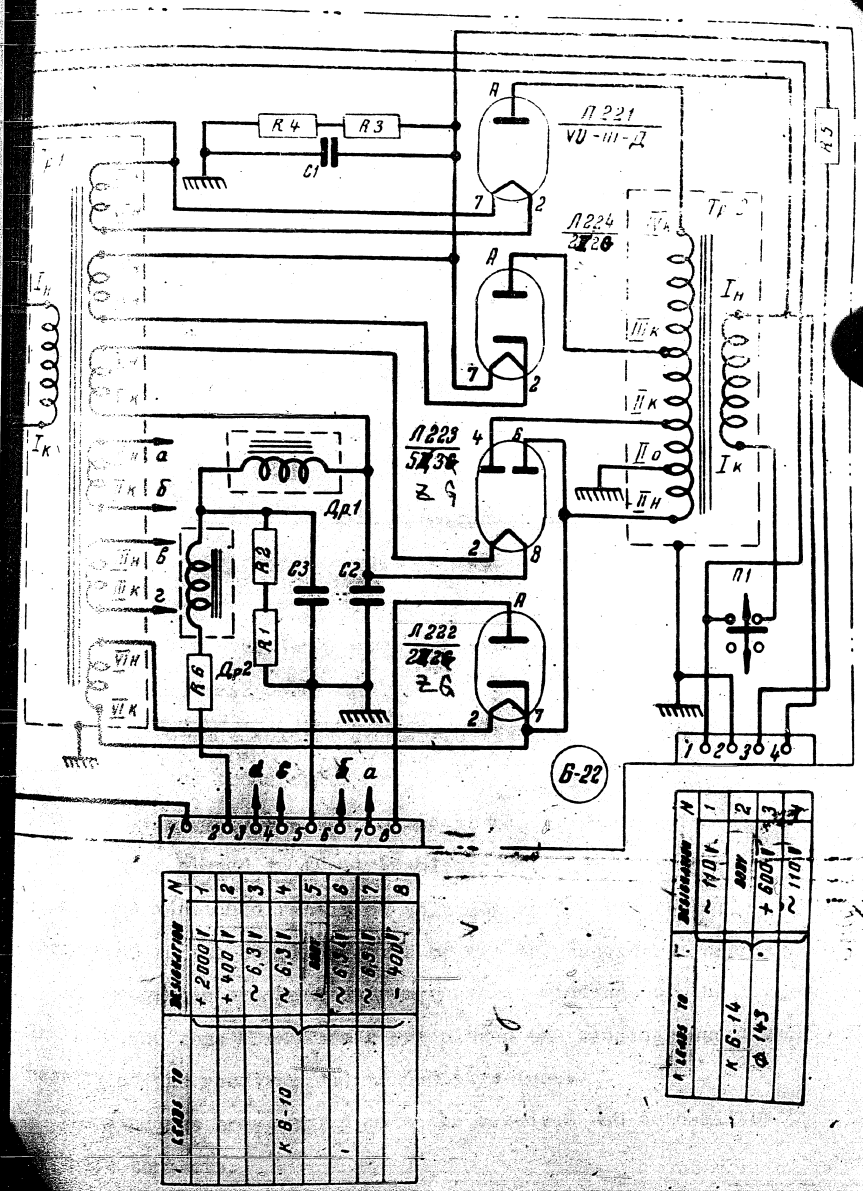
The +600 V voltage source is also a half-wave rectifier circuit and uses the kenotron 2 C 2C /2X2/879/ /L224/.

The alternating voltage is led from the outlet III k of the transformer Tr 2 to the kenotron cathode and led through the resistance R 5 to the contact 3 of the receptacle Ø 221. Then the voltage is led on the control board for controling the transmitter power.

The resistance R 5 serves for getting the voltage +600 V across Contact 3 of the receptacle Ø 221.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



N	1	2	3	4	5	6	7	8
Напряжение	+ 200 V	+ 400 V	~ 6.3 V	~ 6.3 V	~ 6.3 V	~ 6.3 V	~ 6.3 V	- 100 V
Гнезда по ГОСТ	К-8-10							

N	1	2	3	4
Напряжение	~ 110 V		+ 600 V	~ 110 V
Гнезда по ГОСТ	К-6-14		Ф 145	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The condenser C 1 forms the filter capacitance; the resistances R 5 and R 4 enable to discharge the condenser C 1 after switching off the supply voltage.

The +400 V voltage source is a full-wave rectifier circuit and uses the kenotron 5 4C /1223/. The alternating voltage is led to the kenotron plate from the outlets II m and II k of the transformer Tr 2 .

The rectified voltage is picked up from the kenotron cathode and is led through the filter chokes /Dr 1 and Dr 2/ and the resistance R 6 to the knife contact. The condensers C 2 and C 3 form the filter capacitances; R 1 and R 2 are the discharging resistances. The output filter condenser is placed in the transmitter /fig.23/. The resistance R 6 serves for getting the voltage +400 V picked up from the knife contact.

The -400 V voltage source is a half-wave rectifier circuit with the kenotron 2 2C /2X2/879/ /1222/.

The alternating voltage is led to the kenotron cathode from the outlet II n of the transformer Tr 2. The rectified voltage is picked up from the kenotron plate and is led to the knife contact. The filter condenser is placed in the transmitter /fig.23/.

All the mentioned rectified voltages across the rectifier output correspond to the supply regimes of all the receiver-transmitter circui

The kenotrons are heated from separate windings of the transformer Tr 1. On the same transformer are placed the windings supplying the heating of the receiver and transmitter tubes.

The windings are coupled with the receiver and transmitter by means of knife contacts.

The transformers Tr 1 and Tr 2 have their primary windings connected in parallel and led to the contacts 1 and 4 of the recptacle Ø 221 .

A tumbler-switch P 1 is inserted into the primary winding of the trasnformer Tr 2 in order to enable a separate switching of the high

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

voltage and heating voltage.

Constructional form.

The power-supply unit of the reciver-transmitter /fig.48 and 49/ has a constructional form of an individual unit.

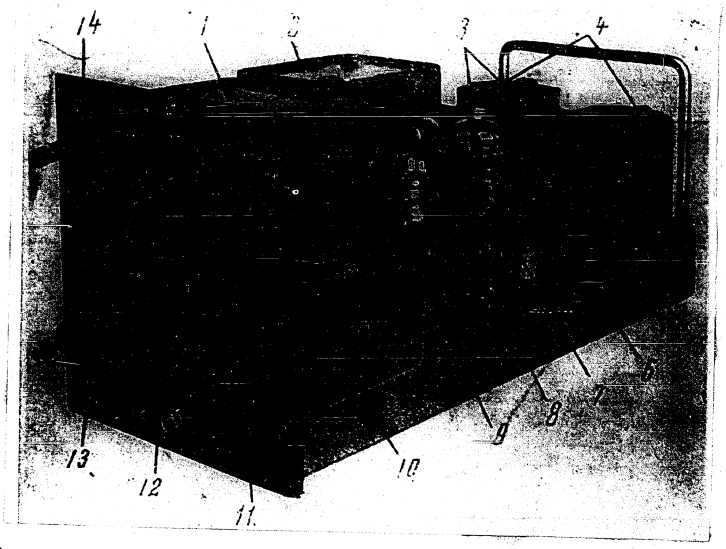


Fig.48 - Power-supply unit of the receiver-transmitter.

1. high-voltage transformer, 2. heating transformer, 3. filter chokes of the rectifier "+400 V", 4.filter condensers of the rectifier "+400 5. filter condenser of the rectifier "+600 V", 6. kenotron VU-111 - of the rectifier " +2000 V", 7. kenotron 2 : 2C of the rectifier "-400 V", 8. kenotron 5 : 3 C of the rectifier "+400 V", 9. kenotron 2 2C /2X2/879 of the rectifier "+600 V", 10. chassis of the unit, 11. receptacle Ø 221, 12. Coupling rod, 13. wrench for the coupling rod, 14. tumbler switch P 1, switching the high voltage.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

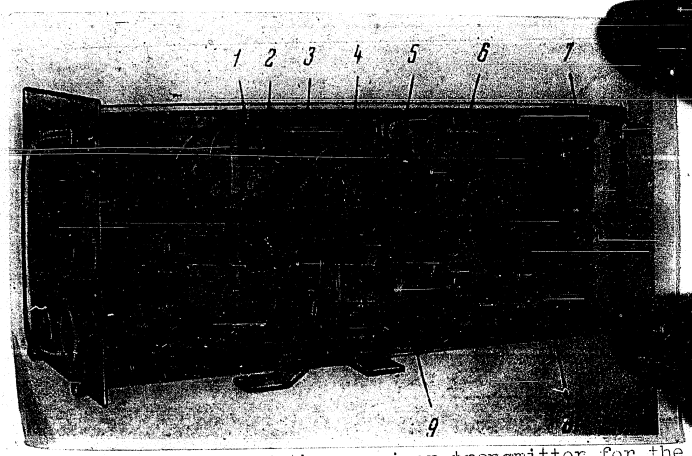


Fig.49 - Power-supply unit of the receiver-transmitter for the frequency 50 c/s /bottom view/

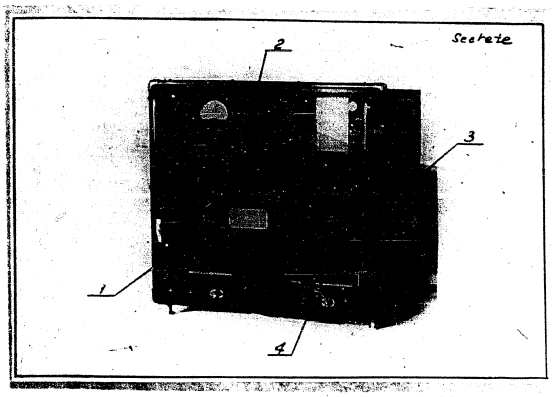
1. led-in insulator, 2. socket of the kenotron 2 2C /2X2/879/ of the rectifier "+600 V"/, 3. socket of the kenotron 5 3C /504 C/ of the rectifier "+400 V", 4. socket of the kenotron 2 2C /2X2/879/ of the rectifier "-400 V", 5. socket of the kenotron VU-111- of the rectifier "+2000 V", 6 contact plate for fastening the resistances, 7. plat with knife contacts, 8. additional resistance , 9. wiring system.

The power-supply unit is placed in the right-hand lower part of the receiver-transmitter framework in one row with the receiver and is fastened by a special coupling rod with a tetrahedral head /by a wrench and by four special shaped screws.

The general view of the receiver-transmitter unit with the inserte receiver, transmitter and power-supply-unit is shown in fig.50

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



1.receiver, 2. transmitter, 3. frame-work of the receiver-transmitter, 4. power-supply unit of the receiver-transmitter.

To enable a convenient arrangement and putting out of the power-supply unit from the frame-work, the front panel and the back side of the chassis are provided by handle.

The power-supply unit is assembled on a rectangular chassis with a front panel, and all the principal details are placed and fastened here: transformers, choke coils, condensers and tube sockets.

The following elements are placed under the chassis: resistances, plates with knife contacts, wiring system, coupling rod which fastens the power-supply unit in the receiver-transmitter frame-work.

The receptacle Ø 221 and the coupling-rod wrench are placed on the front panel.

The terminal plate with knife contacts is placed in the back part of the chassis and if the power supply unit is put in the receiver-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

transmitter frame-work, the knife contacts plug in the jaws placed on the plate of the receiver-transmitter frame-work.

The frame-work casing of the receiver-transmitter where the power-supply unit is put in, is provided by shutters to make better the cooling of the power-supply unit details.

The wiring of the power-supply unit of the receiver-transmitter is performed by wiring conductor of the type LPRGS and PVL.

All the details have a marking, corresponding with the symbols printed on the wiring and principal diagram.

7.

Remote control system of the interrogator antenna.

General specifications.

The remote control system of the antenna serves for setting the interrogator antenna in the given azimuthal direction.

This direction is determined by the operator of the station by acting the needle indicator on the control board in the given direction.

The principal data of the remote control system of the antenna are the following:

1. The accuracy of the antenna adjustment according to the given direction is $\pm$ 6 degrees.

2. The number of reverses during the antenna adjustment in the given direction does not exceed three.

3. The rotational speed of the antenna during the continuous rotation is $6 \pm 1{,}5$ rev.p.m., and at a temperature 40 degrees decreases not lower than up to 3 r.p.m.

4. The remote control system of the antenna has a reverse inspection system of the antenna turning which enables to judge whether the antenna is really set in the needed direction.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Block diagram.

The block diagram of the remote control system of the antenna is shown in fig. 51.

Fig.51 - Block diagram of the remote control system of the antenna.

1.Antenna driving system, 2. deduction gear, 3. Electric motor, 4. Relay unit, 5.phase-detector L 241 /6HBC/ and direct current amplifier L 242 /6H 6C/, 6. rectifier L 244 /5Ц3C/, 7. phase detector unit, 8. control board, 9. alignment optical indicator L 121 /6E5C/, 10. distribution and protection unit.

The principal elements of the remote control system of the antenna are the following:

1.Control selsyn-transformer system, producing the error voltage in the case that the selsyn transformer axis has an other positionthan the selsyn-trasnmitter axis.

2.Phase detector, converting the alternating current error voltage of variable phase into a direct current error voltage of variable polarity.

3. Direct current amplifier, amplifying the direct current error voltage produced by the phase detector.

4.Reversing unit, switching the electromotor in either of the moving direction according to the polarity of the d.c. error voltage which arrives to the direct current amplifier input.

5. Rectifier, supplying the direct current amplifier

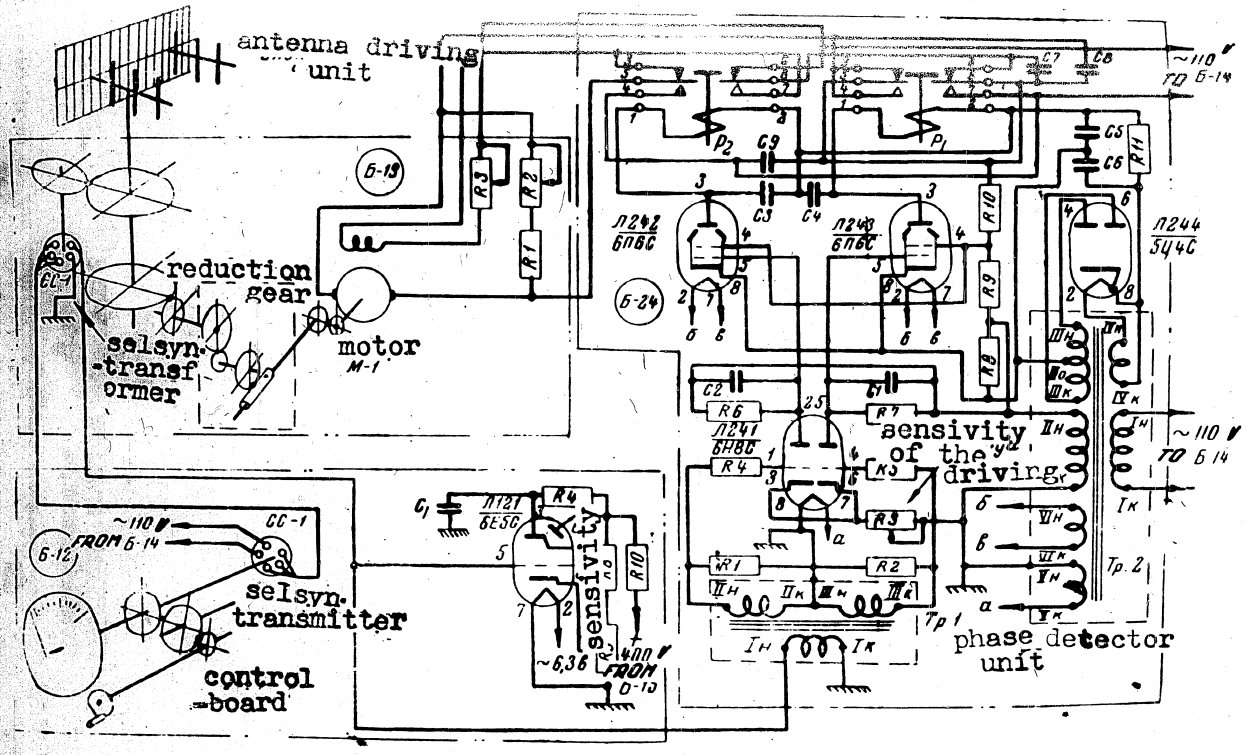
6. Electromotor, driving the antenna

7. Reduction gear, coupling the electromotor with the antenna.

8. Rveverse inspection system, enabling to watch the adjustment of the antenna in the given direction. Constructionally, the remote control system is formed by three individual units:

1.antenna driving unit /fig.56/ including the electromotor, reduction

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29: CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

gear, selsy-transformer. The antenna driving unit is placed on the top of the mast and turns the interrogator antenna.

2. Phase detectot unit /fig.57 and 58/, including the phase detector, d.c. amplifier, reversing unit and rectifier. The phase detector unit is placed on a special bracket at the mast bottom.

3. Control-board /fig.60.61/ including the selsy transformer system, electron indicator /magic eye/ of the reverse inspection and the azimuthal scale with the pointer which shows the antenna direction. The control-board is placed near the operators post because it contains all the control organs of the interrogator.

The principal diagram of the remote control system of the antenna is shown in fig.55.

Selsyn control-transformer system.

The selsyn control transformer system consists of the selsyn- transmitter, /type SS-404/ placed in the control-board and of the selsyn-transformer placed in the antenna driving unit. The diagram of connection of those selsyns is shown in fig. 52.

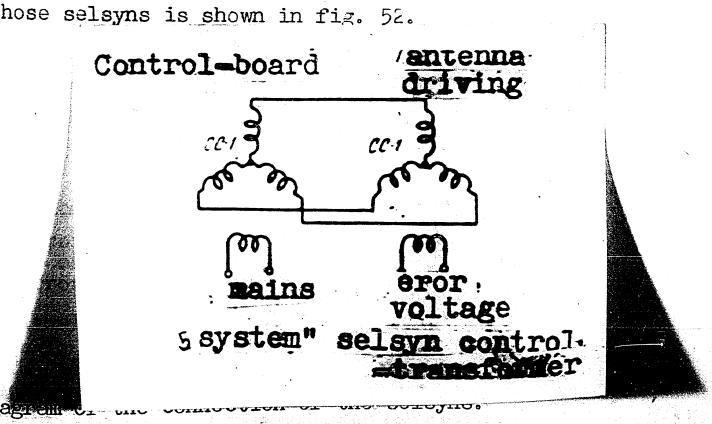


Fig.52. Diagram of the connection of the selsyns.

As known of the principle of the selsyn system, if the rotor of the selsyn-transmitter is set in any position, it is possible to find

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

gear, selsy-transformer. The antenna driving unit is placed on the top of the mast and turns the interrogator antenna.

2. Phase detectot unit /fig.57 and 58/, including the phase detector, d.c. amplifier, reversing unit and rectifier. The phase detector unit is placed on a special bracket at the mast bottom.

3. Control-board /fig.60.61/ including the selsy transformer system, electron indicator /magic eye/ of the reverse inspection and the azimuthal scale with the pointer which shows the antenna direction. The control-board is placed near the operators post because it contains all the control organs of the interrogator.

The principal diagram of the remote control system of the antenna is shown in fig.55.

Selsyn control-transformer system.

The selsyn control transformer system consists of the selsyn- transmitter, /type SS-404/ placed in the control-board end of the selsyn-transformer placed in the antenna driving unit. The diagram of connection of those selsyns is shown in fig. 52.

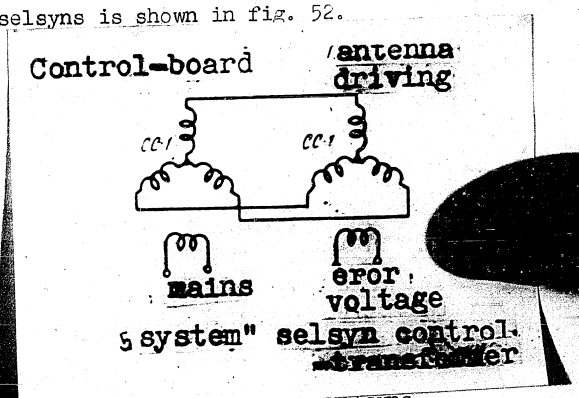


Fig.52. Diagram of the connection of the selsyns.

As known of the principle of the selsyn system, if the rotor of the selsyn-transmitter is set in any position, it is possible to find

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.54 shows that in the case of the adjusted positions of the selsyns, the error voltage is zero.

If the error angle has a value of 5 degrees in the clockwise direction, a voltage coinciding in phase with the main voltage will appear across the output of the selsyn-transformer.

If the error angle is 5 degrees in the anti-clockwise direction, the voltage is antiphase with the main voltage.

The error voltage is led from the output of the selsyn-transformer to the primary winding of this transformer Tr 1 of the phase detector.

Phase dtector

The phase detector uses the double triode tube of the type 6H8C /L 241/. The triodes of the tube are symmetrically connected and their plates are supplied by a voltage form the secondary winding of the trasnformer Tr2. The voltages across the plate of both tubes coincide in phase.

The plate current can flow through the tubes only during the positive half-periodes of the plate-voltage.

In the case that no error voltage arrives at the grids of the tubes, the plate current pulses during the positive hal-periodes will have the same value in both the tubes, because in the given case the tubes operate under the same conditions.

As the plate load resistances R 6 and R 7 are shunted by the condensers C 1 and C 2,an equal smoothed out direct current voltage will appear across these resistances.

If any error voltage of either direction is present, it is led from the secondary winding of the output trasnformater Tr 1 to the tube grids in oposite phase. Because the selsyn system is supplied

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

from the same alternating currents network as the phase detector, each of the grid voltage differs in phase with the plate voltage by 180 degrees.

As a result of this, tha value of the current of the tube which has the grid voltage in phase with the plate voltage, will increase and the current of the other tube decreases. This causes a corresponding increase or decrease of the d.c. voltage across the plate loads of the tubes.

In the cathode circuit of both tubes the variable resistance R 3 is inserted, throgh which flows the plate currents and thus a bias voltage is produced. This bias determines the operation regime of the tubes.

Beside that, the resistance R 3 is not shunted by a condenser and this causes a negative current feedback, which makes the phase-detector operation more stable.

Changing the value of the resistance R 3 the operation regime of the tubes is chenged and therefore the sensitivity of the phase detector is changed.

Direct current amplifier.

The direct current amplifier uses two 6 6C /6 2/ L242 and L243/ tubes in push-pull connection. The relays P 1 and P 2 blocked by the condensers C3 and C 4 are inserted in the plate circuits of these tubes. The phase dtector load resistances R 6 and R 7 are in the grid circuits. In such a way, the total d.c. voltage across the resistances R 6 and R 7 is supplied across the tube grids of the direct current amplifier and the grids get a negative potential relatively to the cathode.

To decrease the cut off voltage level across the grids of the tube 6 6C /6 2/, an addtional positive voltage is supplied to them. This

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

voltage is picked up from the divider resistance R 8, connected in parallel to the plate supply source of these tubes. The voltage for the screen grids of the tubes 6 6C /6 2/ is picked up from the same divider formed by the resistances R 8, R 9 and R 10.

The resistance R 8 is chosen in such a way as to set equal and of a small value of 1 - 2,5 mA the currents of the tubes 6 6C /6 2/ whe no error voltage appears across the phase detector input.

These currents correspond to such grid-bias voltages which nearly cut off the tubes 6 6C /6 2/. At the same time the relay R 1 and R 2 are in the released state.

If no error voltage is present at the phase detector in-put, the d.c. voltage across one of the phase detector load resistances /let it be resistance R 6/ will not in-crease and consequently the bias of the tube L 242 increases and completely cuts off thid tube. The d.c. voltage across the other phase detector load resistance R 7 and consequently the bias of the tube L 243 decreases. Owing to this the plate current flows through the tube and causes the relay R 2 to operate. To operate the relays R 1 and R2 is is necessary a current of 10 mA.

If the phase of the error voltage has an opposite sign, a reverse process takes place, the tube L 243 is cut off and the relay R 1 operates driven by the plate current of the tube L 242.

Reversing unit.

The reversing unit consists of two relays R 1 and R 2 inserted in the plate circuits of the tubes L 242 and L 243 of the direct current amplifier. The reversing unit serves for switching the lectromotor of the antenna driving to turn the antenna in one or the other direction.

Beside that, if the antenna driving motor is switched off, the reversing unit sets it into the electric braking action. If relay R 1 operates, the electromotor is switched in and starts rotating. The

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

path of the current will be the following: mains, contact 7 of the relay R 1, contact 4 of relay R 1, contact 3 of the relay R1, armature, contact 5 of the relay R 2, contact 3 of the relay R 2, excitation winding resistance R 3, mains.

If relay R 2 operates, the electromotor is also switched in but eill rotate in the opposite direction in regard with the preceding case, because the voltage of the current in the armature of the electromotor has an opposite sign.

In this case the path of the current will be the following: mains, contact 4 of relay R 2, contact 5 of relay R 2, armature contact 3 of relay R 1, contact 5 of relay R 1, contact 8 of relay R 1, contact 6 of relay R 1, contact 8, of rela R 2, contact 7 of relay R 2, excitation winding, resistance R 3, mains.

If both the relays are released, and this happens in the case that both the antenna and the azimuthal pointer on the control-board are adjusted, the electromotor is switched in the lectric braking action, because its windings are shortened by the resistance R 3.

In this case the circuit of the electromotor will be the following: contact 8 of relay R 1, contact 6 of relay R 1, contact 8 of relay R 2, contact 6 of relay R 2, resistance R 3, exciting winding, contact 3 of relay R 2, contact 5 of relay R 2, armature, contact 3 of relay R 1, contact 5 of relay R 1, contact 8 of relay R 1.

If both relays operate simultaneously, the electromotor will be also set in the electric braking action.

The condensers C 7, C 8 and C 9 blow-out the sparks between the contacts of relays R 1 and R 2.

Rectifier.

The rectifier of the phase detector is a full wave rectifying circuit and uses the kenotron 5 4C /L 244/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The alternating voltage is led from the outlets III n and III k of the transformer Tr2 to the plate of the kenotron.

The rectified voltage is picked up from the kenotron cathode and is led through th filter resistance R II to supply the direct current amplifier of the phase detector unit. This condensers C 5 and C 6 form the filter capacitances of the rectifier.

The kenotron is heated by a separate winding of the transformer Tr 2. The same transformer includes also the windings: supplying the heatings of the tubes in the phase detector unit and supplying the plates of the phase detector tubes /L24l/.

Electromotor.

A reversible series-conduction motor operating with the voltage 110 V and frequency 50 c/s is used for turning the antenna in the antenna driving. The rotative speed of the electromotor depends on the load and will be in the limits from 4200 to 5200 r.p.m.

During the winter, the lubrication of the antenna driving unit becomes thick and the number of revolutions of the electromotor will lie on the lower limit of the shown speed.

Prallel to the armature of the electromotor there are connected two resistances in series: constamt resistance R 1 and variable resiatnce R 2.

These resistances decrease the number of revolutions of the electromotor and serve for adjusting the necessary number of revolutions duri the workshop regulation.

Reduction gear.

Because the motor has a great rotative speed and the antenna should be turned by a speed of 6± 1,5 r.p.m., it is necessary to trasnfer the rotation from the electromotor to the antenna by means of a reduction gear.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The reduction gear has a constructional form of an individual separate unit /fig.56 - 1/ and consists of a worm wheel and one pair of cylindrical gears. The gear ratio of the reduction gears has a value of i:150.

The input shaft of the reduction gear in this interrogator driving is connected with the electromotor by means of cylindrical gears. The output shaft of the reduction gear is coupled with the crankshaft of the antenna driving unit by means of conical gears.

The gear ratio between the electromotor revolutions and the revolutions of crankshaft of the antenna driving unit has a value of 787,5.

Reverse inspection system.

The reverse inspection system is placed in the control-board and consists of the detector and magic-eye which is formed by the tube 6E5C /L 121/ /fig.55/.

Fig.55. Principal diagram of the remote control system af antenna.

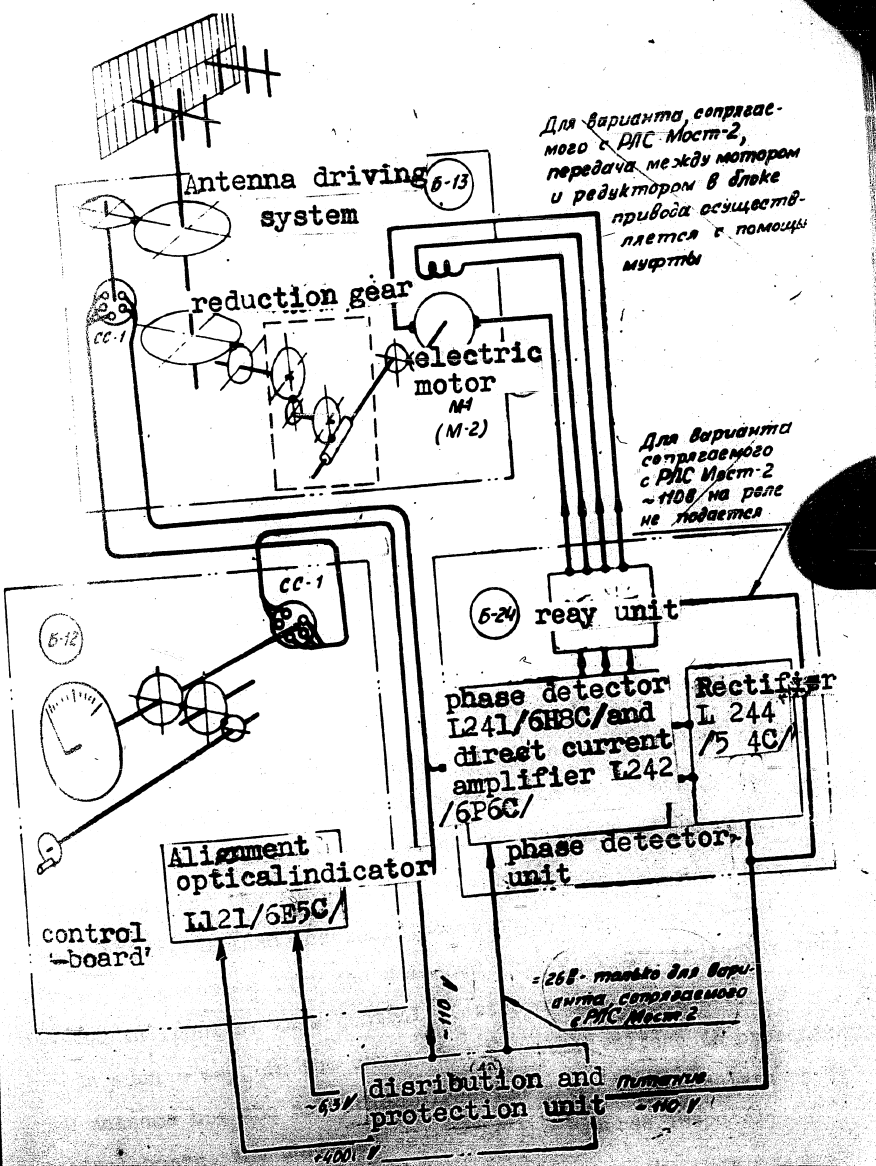
The error voltage from the output of the selsyn-transformer is led beside to the phase dtector also to the grid of the tube L 121 of the reverse inspection system.

The reverse inspection system dtector operates like a plate dtector. The rectified voltage is picked up across the resistance R 4 and capacitance C 1, which form the detector load inserted in the plate circuit of the tube L 121.

Form the supplying unit of the receiver-transmitter it is led a direct current voltage of 400 V and an alternating current voltage 6,3 V for heating the tubes to the control-board. Because the tube 6E5C need only a lower supplying voltage than 400 V, the plate and screen grid voltages are led to the tube 6E5C through a voltage divider formed by the resistances R 8, R 9 and R 10.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The resistance R 9 is variable and is used for adjusting the sensitivity of the magic-eye.

Turning the slide of the potentiometer R 9, the grid potential will change relatively to the cathode of the tube 6E5c.

The operation mechanism of the reverse inspection system can be explained by the following: in the time when no error voltage is present the potentiometer R 9 "sensitivity" /ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ/ is set in such a position as to make equal the darkened sector of the magic eye to a value of 10 - 15 degrees; this corresponds to the tube regime of a nearly cutting off of the plate current by a positive voltage across the cathode.

If any error voltage arrives to the detector input, a positive voltage appears across the detector output causing to rise the plate current of the tube 6E5C.

The plate current in its turn causes decreasing the voltage across the resistance R 4 and as a result of this, the voltage across the plate will be lower than the voltage across the luminiscent target. An additional control electrode is fastened on the plate of the tube 6E 5C which is geometrically placed on the electron moving path between the cathode and the luminiscent target. The control electrode has a lower potential than the luminiscent target and will decline the electrons. This causes that the darkened sector of the indicator target placed in front of this control electrode will increase.

In such a way, in the cause that no error voltage is present and the antenna has the azimuthal direction given by the selsyn on the control-board, the darkened sector of the reverse inspection indicator will have the minimum value. As soon as we turn the pointer of the selsyn transmitter on the control-board by any angle, an error voltage appears, which causes a broadening of the darkened sector of

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the indicator. After this the antenna turns and the selsyns have the same position, the error voltage becomes again zero and the darkened sector of the indicator becomes smaller, signalising that the antenna has been set in the given azimuthal direction.

Operation of the remote control system of the antenna.

Let us first consider the remote control system in the position, when the antenna does not turn. In this case the selsyns of the selsyn control trasnformer system are adjusted and no error voltage will appear. No voltage will arrive the grids of the pahse detector tubes and as a consequence an equal voltage will be at their load resistances. Both tubes of the direct current amplifier are nearly cut off and only a small current flows through the relay windings which is not sufficient to make them to operate. No voltage arrives at the electromotor and it does not move.

The darkened sector of the reverse inspection indicator on the control-board will have the minimum value. The direction of the pointer of the selsyn-transmitter will coincide with the direction of the antenna. The remote control system of the antenna is balanced an is prepared for operation.

In order to turn the antenna by any angle, it is necessary to set the handle of the antenna azimuthal adjustment, placed on the control board, and consequently the pointer of the selsyn-transmitter is the given azimuthal direction.

By the same time the rotor of the selsyn-transmitter is turned and owing to this, the selsyn control transformer system comes out of balance. An error voltage appears across the transformer to the gr of the phase detector tubes. This causes that the voltage of one of

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the load resistances of the phase detector decreases and of the other increase. These d,c. voltage changes are led to the grids of the direc current amplifier tubes and cause cutting off of one tube and cutting in of the cut in tube opeartes and switches in the electromotor.

The electromotor starts rotating and turns by means of the reductio gear the antenna. Simultaneously with the antenna the selsyn transform er is rotated.

The darkened sector of the reverse inspection indicator placed on the control board becomes greater.

The remote control system is connected in such a way as to let th electromotor rotating in the direction which decreases the error volt- age. Owing to this, the error voltage during the turning of the anten- na will decrease until it will achieve the value of zero. This will correspond to such a position of the rotors of the selsyn control transformer system in which the selsyns are adjusted. This indicates that the selsyn transformer and consequently the antenna mechanically coupled with the selsyn transformer, are precisely turned by the angl adjusted by turning the selsyn transmitter on the control board.

As soon as the error voltage achieves to be zero, the voltages of the load resistances of the phase detector ge smooth and consequently the currents of the direct current amplifier ge also smooth and becom low. Such a low current is insufficient to operate the relay and re- leases the armature.

Operation of the electric braking action of the interrogator driving.

If the armature is released both the relays are also released. The electromotor will be thus switched into the electric braking regime, because its windings are shortened by the resistance R 3 and the arm ture of the electromotor is connected in the reversed polarity. The electromotor in such a connection starts to operate as a generator

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

and the current developed in its windings causes the brake action.

In such a way, immediately after the relay of the phase detector switches off the electromotor, the electromotor quickly stops.

As a result of the fact that in the moment when both the relays are released, the excitation winding and the armature of the electromot are connected in a full defined direction, this braking action will take place only with turning in one of the both directions. If the electromotor rotates in the other direction, having been switched off, the phase detector relay does not change the polarity of the armature winding and the braking action will not take place.

Such a single-side braking action of the motor causes only the fact that at turning the antenna in one side, the interrogator antenna effe at stopping one revers motion more, than it effects in the other side.

The accuracy of the antenna adjustment to the given direction is de termined by the unsensible zone of the remote control system.

We define the unsensible zone as the angle by which it is possible to turn the antenna /in regard with the position given by the selsyn transmitter / not to produce a sufficient error voltage for operating the relay, switching in the electromotor. It is evident, that the antenna may be in any position in the limits of the angle of the unsensible zone and the remote control system will not be brought into acti

The width of the unsensible zone may be adjusted by means of the vari able resistance R 3, which has an influence on the phase detector sen sitivity. Making narrow the unsensible zone causes an increase of the antenna adjustment precision in the given azimuthal direction but at the same time causes to rise the numbers of reverses of facted at the antenna stopping. The fact is that the antenna /because of the inerti

to the bottom.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

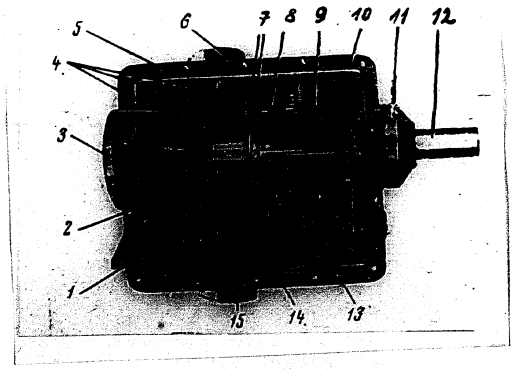
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

slips through the unsensible zone and starts swinging round the given position until the swinging is damped by the braking forces.

Adjusting a too high sensitivity, it may happen, that the oscillations will not be damped. According to this, we adjust such a sensitivity of the phase detector by means of the resistance R 3, to achieve 2 - 3 reverses of the antenna at its stopping. In this case the accuracy of the antenna adjustment will not exceed the limits of ± 6 degrees.

Constructional form of the antenna driving unit.

The antenna driving unit has a form of a cast watertight casing /fig.56/ covered from the side by a cover.



Inside of this casing are placed all the elements of the driving unit.

The crankshaft passes through the total length of the casing of the driving /fig.56 -9/ and is mounted on ball bearings. The antenna system is mounted on the top of this crankshaft and the collector on the bottom.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Inside of the crankshaft is led the high frequency cable for connecting the antenna. The electromotor is placed in a vertical position on the side wall inside the casing /fig.56 - 13/.

The shaft of the electromotor is coupled by means of cylindrical gears with the input shaft of the reduction gear /fig.56 -1/. The output shaft of the reduction gear is coupled by conical gears to the crank shaft. /fig. 56 - 9/ Besides, the crankshaft is coupled by means of cylindrical gears to the selsyn-transformer of the reverse inspection system /fig.56 -8/.

The resistors shunting the armature of the electromotor are placed on the side wall. For connecting the junction cables there are placed on the natenna driving unit two receptacles with twelve pins.

To prevent getting water into the antenna driving casing, in is provided on the top in the place where the crankshaft comes only by a prevention cap.

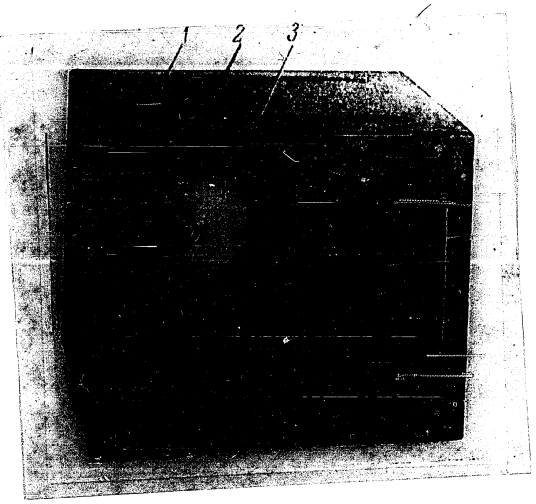
Constructional form of the phase detector unit.

The phase dtector unit /fig.57/ is mounted an a chassis with a front panel /2/, which is put into a housing /1/ formed by a welded water-tight casing made of sheet steel.

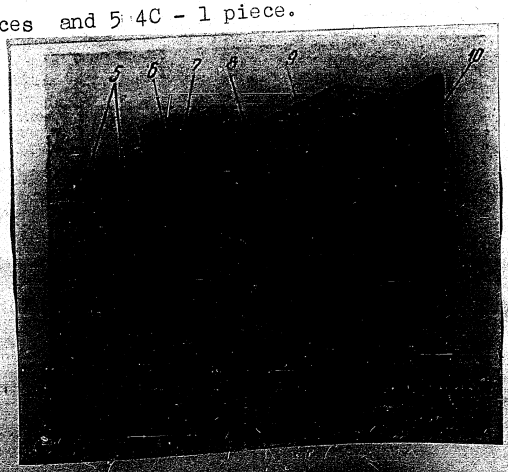
The chassis of the phase dtector unit is put into the housing and is fastened from the side of the front panel by means of screws to the housing. Between the edges of the housing and the front panel a sealing packing made of paranite is inserted. For a reliable fastening, the chssis of the phase detector unit is tightened to the bottom of the housing by a special unloosible screw.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



On the top of the chassis of the phase detector unit are placed /fig.58/ the power transformer /fig.58-9/, input transformer /FIG!58-2/, sensitivity control potentiometer /fig.58 -3/, relays of the reversing unit /fig.58 - 5/, block condensers of the plate loads of the tubes 6H8C /fig.58 -6/, block condensers of the relay windings /fig.58 -7/, filter condensers of the rectifier /fig.58 -8/ and four tubes: 6H8C -1 piece, 6Ж6С - 2 pieces and 5Ц4С - 1 piece.



58. - Phase detector unit.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1 - end cap, 2 - input transformer, 3 - potentiometer of the sensitivity control R 3, 4 - filter-condensers of the rectifier, 5 - reversing relay, 6 - block condensers of the plate loads of the plate tube 6H8C, 7 - block condensers of the relay windings, 8 - filter condenser and spark blow-off condenser, 9 - power transformer, 10 - receptacle Ø 241.

The whole wiring of the phase detector unit is made under the chassis.

On the front panel, for connecting the joining cable, it is placed a twelve-pin receptacle /fig.58 -10/ and its end-cap /fig.58 - 1/.

Control-board and distribution and protecting unit.

The control-board is intended to control the operation of the whole interrogator. On the control-board are placed all the organs of operative control of the interrogator with the exception of the tuning organs.

The principal diagram of the control-board is shown in fig.59.

Designation of the individual elements of the control-board unit:

The receptacle Ø 121 and Ø 122 connect the control-board with the antenna driving unit.

The receptacles Ø 124, Ø 125, Ø 123 connect the control-board through the inter-unit cable junctions with the distribution and protecting unit, with the transmitter and receiver. The receptacle Ø 126 serves for connecting the foot-pedal.

The switch P 1 cuts in and off the primary voltage which is led from the power-supply aggregate of the radar station to the distribution and protecting unit.

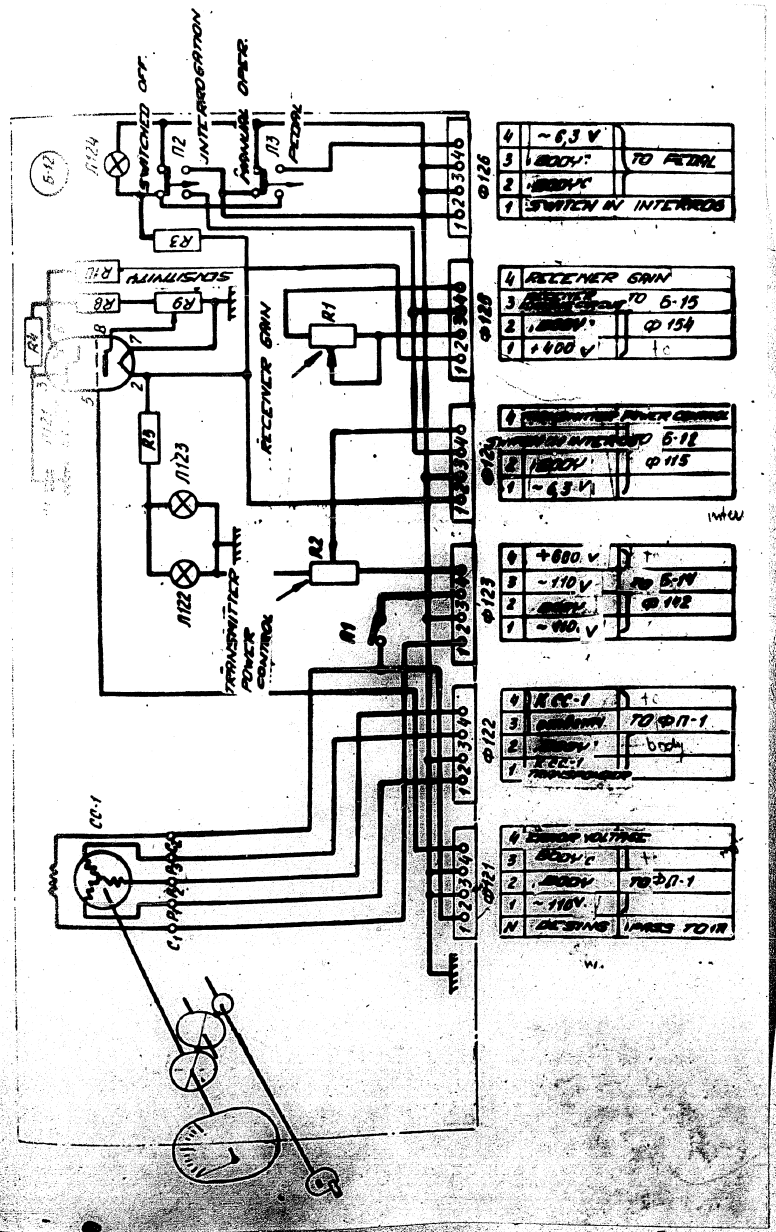
The potentiometer R 1 serves for adjusting the receiver amplification /more detailed in sect. "Receiver"/.

The potentiometer R 2 controls the transmitter power in the limits of 10 - 100% /more detailed in sect."Transmitter"/.

The switch P 2 cuts in and off the interrogation operation. During

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the interrogation, the transmitter sends high frequency pulses in antenna.

The switch P 3 switches either the manual switch or the foot-pedal for the interrogation.

The hamdle, coupled with the selsyn-transmitter SS-1 is used for tuning the antenna in the azimuthal direction. The more detailed operation of the antenna driving and the reverse inspection system is described in section 7.

The lighting bulbs L 1 and L 2 serve for lighting the azimuthal scale.

The indication bulb L 3 shines during the interrogation.

The following operation are carried out from the control-board.

The interrogator is switched in by means of tuning the main switch P 1.

The identification is switched in after the target has been detected. to do that, the selsyn pointer SS-1 is set in the needed azimuthal direction, the switch P 3 is set into the "manual operation" /"РУЧНО РАБОТА"/ or the "pedal" /"НОГА"/ position, and the "interrogation" /"ЗАПРОС" is cut in by the switch P2. By operation with the pedal it is necessary to press the "pedal".

After this, the antenna is set into the given azimuthal direction. This indicated according to the minimum darkened sector of the reverse inspection indicator.

By turning the transmitter power control knob and the receiver amplification control knob, the operator obtains well readible codes on the indicator.

For switching off the interrogator, the switch P 2 is set into the position "OFF" /"ВЫКЛ."/!

The control-board has a constructional form of an individual unit with a removable cover. Owing to that the control-board is very easy

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The view of the control-board with the removed cover is shown in fig.61.

The distribution and protecting unit is intended for commutating the inter-unit junctions of the interrogator and for protecting the power-supply circuits.

The principal diagram of the districation and protecting unit is shown in fig. 62.

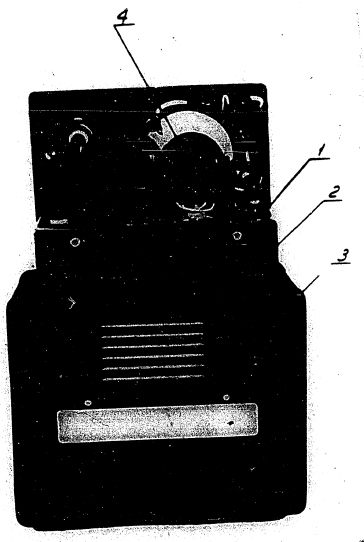
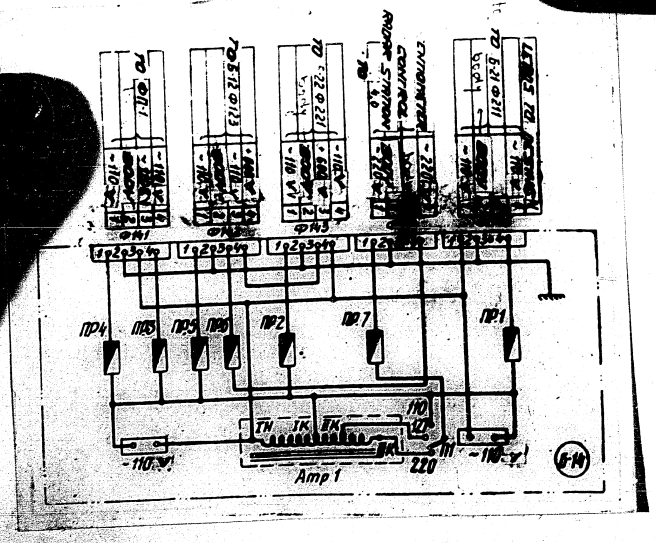


Fig.62 - Principal diagram of the distribution and protecting unit /5 -14/.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

All the cables of the individual units of the interrogator arrive to the distribution and protecting unit and also the power supply voltage from the radar station is led through the receptacle Ø 144 to it.

The autotrasnformer /ATr1/ enables to supply the interrogator always with the voltage 110 V, 50 c/s even when we lead to it a voltage 220 V, 127 V and 110 V.

The distribution and protecting unit distributes the power-supply, led to the individual units and connects the different conductors arriving from the units.

This enables a simpler inter-unit junction system.

In the distribution and protecting unit are installed fuses, inserted in both poles of the main power supply line and in one pole of the power supply of every unit.

The receptacle Ø 145 serves for connectin the rectifier of the indicator in the case that the indicator is used in the interrogator apparatus.

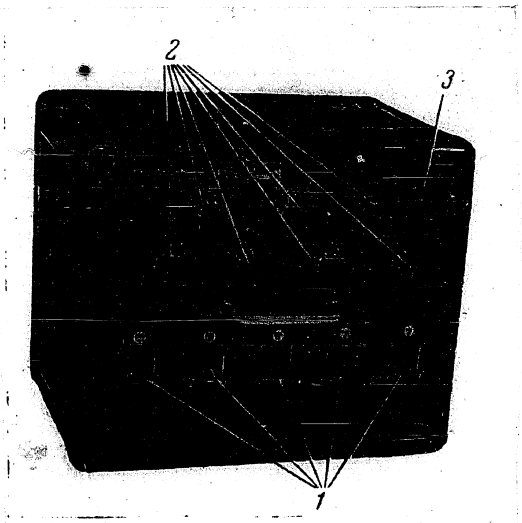
The distribution and protecting unit has a constructional form of an individual unit with a removable cover. Owing to this it is very easy accessible for inspection and for removing the defects.

The general view of the distribution and protecting unit is shown in fig.63.

On the front panel of this unit are placed:
All the four-pin receptacles for connecting the inter-unit junction cables /1/, all the fuses of the unit /2/, plug-in socket of the power-supply 110 V. /3/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



The view of the distribution and protecting unit with the cover removed is shown in fig. 64.

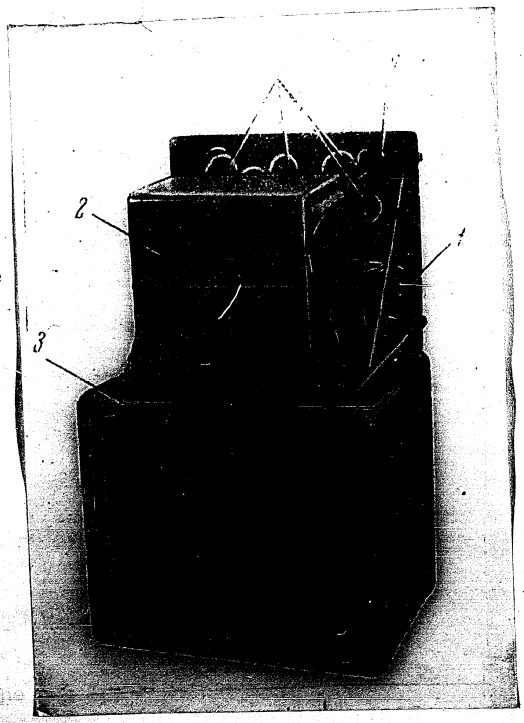


Fig.64 - General view of the distribution and protecting unit with the cover and front cover removed.

1- four-pin receptacle
2-autotransformer
3- cover
5- fuse holders
6- plug-in socket -110 V.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

On the ffont panel are fastened all the above shown details /1, 2, 3/.

The autotransformer /fig.64 -2/ is fastened on the chassis.

Attenuator - equivalent /used as a dummy antenna/.

For tuning the receiver-transmitter 5-10 without radiation into the ether /without the antenna/ theinterrogator is provided by an attenuator-equivalent-unit 5-30.

The principal diagram of the attenuator-equivalent is shown in fig.65.

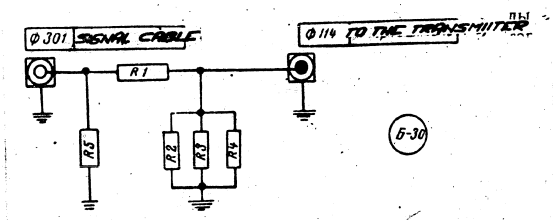


FIG. 65. PRINCIPAL DIAGRAM OF THE ATTENUATOR-EQUIVALENT.

The coaxial receptacle Ø 114 of the attenuator is during the tuning connected to the receptacle Ø 114 of the transmitter. As the attenuator resistance, measured from the side of the receptacle Ø 114, has a value 50 ohms /the resistances R 2, R 3 and R 4 are connected in parallel/ and equals the wave resistance of the cable RK-6 which is used in the interrogator feeder system, the attenuator is a matched load equivalent antenna of the feeder system.

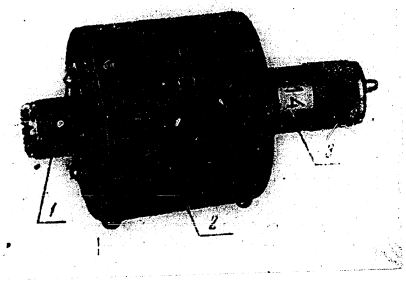
The attenuator-equivalent is connected through thecoaxial receptacle Ø 301 and the signal cable Ø 301 - Ø 271 to the output receptacle Ø 271 of the signal oscillator. For matching the resistance of the attenuator equivalent, from the receptacle Ø 301 side, with the wave resistance of the signal oscillator cable, the resistance R 5 /51 ohms is inserted.

The output voltage of the signal oscillator is great enough and fully

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

enables the voltage supplying of the receiver through the resistance R 1 /5,1 ohms/ of the attenuator and through the receptacle Ø 114. This eanbles to tune the receiver directly form the signal-oscillator. Matching the output attenuator resistance with the feeder wave resistance enables a correct tuning of the receiver first stage. The attenuator-equivalent has a constructional form of a cylinder of a diameter 52 mm and a heigth of 46 mm. On the cylinder ends are placed the receptacles Ø 301 /1/ and Ø 114 /3/ - fig.66.



Combined operation with the radar station.

The combined operation of the radar station and the interrogator is such an operation where the reflected signal "echo" of the target and the reply signal of the code are simultaneously displayed on the indicator screen of the radar station.

Such an operation is possible in the case if the pulses of the radar station and the interrogation pulses are radiated precisely at the same time.

The simultaneous or the synchronized operation is achieved by a forced synchronizing of the interrogator by pulses from the modulator of the radar station.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The reply code signal is led directly to the vertical deflection plates of the cathode ray tubes. This is done in such a way as to avoid coupling between the output circuits of the radar station receiver and the interrogator receiver. This is achieved by making the video reply pulse negative and leading it to the cathode ray tube deflection plate, which is opposite to the plate where the "echo" signals of the radar station are applied.

Beside that, the interrogator is supplied by the radar station aggregate.

The code signals produced by the transponder are laged relatively to the "echo" signals by a time of 1,5-2 microsecs. This corresponds to a code displacement on the indicator scale of the radar station of 200-300 toward the range-increasing side.

At the radar station P-8 which has a duration of the interrogation pulse of 8 - 12 microsecs and the sweep ratio of 150 km, no "displacement" of the signals can be noticed.

The diagram of coupling the interrogator NRZ 1 with the radar station P-8 is shown in fig.67.

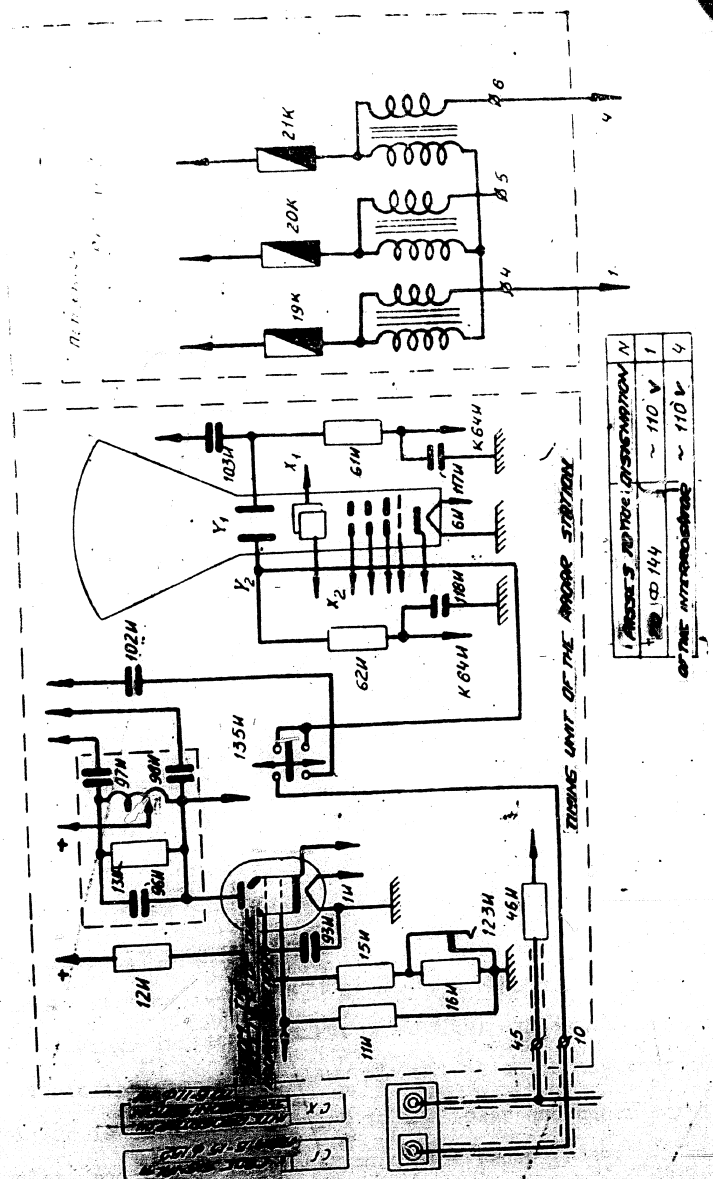
For a synchronizing of the interrogator is used the same triggering pulse as used for triggering the radar station indicator. This pulse is induced in an additional winding of the pulse transformer.

If the total phase of firring the thyatron is introduced and this corresponds to the maximum power of the radar station, the amplitude of this pulse achieves a value of 250-300 V. This pulse is limited in the modulator circuits of the interrogator and its leading edge is used for triggering the interrogator transmitter.

For a possible connection of the interrogator to the radar station, there is placed on the back right-hand rib of the upper frame of the instrument-hood a plate with two receptacles, marked:"SX" and "SG".

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

To the receptacle "SX" is led the synchronizing signal through the cable to the modulator input of the interrogator transmitter.

The code signals are led to the same deflection plate as the voltage of the calibration heterodyne frequency.

The calibration circuits have from the side of the deflection plate "Y_2" a very high input capacitance - 1300 μμF, which would cause at simultaneous applying of the code signals the distorsion of the pulse form and would damp its trailing edge. To avoid this effect, it is used an addtional tumbler-switch, cutting off the calibrator circuit. The tumbler-switch is mechanically coupled with the switch, cutting in the calibrator.

If the calibrator is switched off, its circuit is also cut of from the deflection plate "Y_2", and to this plate is switched the receptacle "SG" to which is led the cide signal.

During the operation of the interrogator the plate "Y_2" is always connected to the receiver output. If the interrogation has been done, the interrogator transmitter does not radiate, the receiver is locked and no "noise" arrives at the indicator screen of th radar station.

To avoid vibration of the sweep trace caused by connecting the receiver output of the radar station indicator, the unit "1" is provided by two condensers of the type KBG-MP-2V-0,25/I-400-II, as shown in fig.67./condensers 117 I and IIb I/.

When the radar station is supplied by the power-supply truck, the supply voltage swings in tact with the individual explosions of the engine. The indicator uses a balancing circuit which causes that the swinging voltage is simultaneously led to the lower and upper vertical deflection plate and causes no vibration of the sweep trace.

When the interrogator is connected to the indicator without additional inserted condensers the circuit comes out of balance and the vibrating

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

of the sweep trace appears.

To avoid this effect, in the circuits of the lower and upper vertical deflection plates are inserted condensers 117 I and 118 I of the capacity 0,25 uF, which enable to retain the balance of the indicator circuit even if output of the receiver is connected to it.

The introduction of code signals into the indicator circuit absolutely has no influence on the indicator operation and does not weaken its tactical data.

The supply voltage of the interrogator 220 V, 50c/s is led from the terminals "4" and "6" of the voltage regulator of the radar station. The connection of the interrogator supply cable to the radar station does not need any additional junctions.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

P A R T I I.

Operation instruction of the IFF interrogator.

1.Hints for accident prevention.

At working with the interrogator it is necessary to keep in mind, that the individual units include high voltage circuits which endanger life. Therefore dealing with interrogator it is necessary to fulfill the following rules for accident prevention:

1.It is prohibited to work with removed covers of the interrogator units.

2.If we have to use repair cables, connect them to the device only with the switched out power-supply.

3.It is prohibited to carry out under current any manipulation inside of the units, connected by the repair cables /joining the measuring instruments, tube-replacement etc./

4.The people dealing with the interrogator have to well know the electric diagram to be able quickly and totally switch out the whole interrogator, and to give the first aid to those who were hit by electric current.

2. Choice of position.

Choice of the place for the interrogator comes to a rational placing of its antenna on the place which has been found for the radar station, combined with the given interrogator.

Choosing the place for assembling the interrogator antenna, it is necessary to follow the following requirements:

1.The antenna and mast system of the tube interrogator should be assembled in a distance of 10 -20 m from the position of the instrument truck.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

2. the radar station antenna and the interrogator antenna should be placed mutually as far as possible.

3. The position up to a distance of 200 m should be an even horizontal surface.

4. Ferroconcrete or brick buildings should not be nearer than 1 km far of the position of the interrogator.

5. It is not permitted to lay electrical, telephone or telegraph lines on poles in a radius nearer than 400 m from the interrogator. The telephone connection to the position should be carried out by a field cable and laid along the ground.

6. The place for placing the antenna and mast system has a size of the order 10 x 10 m^2 and should be even.

3. Mounting and dismounting of the interrogator.

Mounting of the interrogator is essentiall based in erecting the antenna and mast system.

Before the antenna and mast system is mounted it is necessary for its basing to clean the place of turf. If the soil is mellow, the place should be rammed. In winter the place is cleaned from snow.

The mounting should be performed in the following order:

1. Put out from the power truck the box No.3 /with the antenna driving/ and box No.7 /with the cordage/. To make this it is necessary to loosen the turnbuckles of the pulls which fasten the boxes and put out from the loops of the upper box the pull hooks.

2. Remove from the left-hand wall inside the hood of the power truck the upper and lower half-masts and the lifting lever. Doing this, take care, because if the mast bend or lever fall, they may bring the aggregate out of order and with an abrupt front movement of the lifting lever the gasoline tank on the front wall could be damaged. Beside that, it is necessary to put out from the power truck the phase detector unit,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the sledge hammer and the pole for fastening the pulley block.

Remove the reflector and the antenna derricks, fastened on the ceiling and walls of the power truck hood.

3. Mark out the place for hammering in the poles by means of the marking rope.

The marking is carried out by three men of the team. One man of the team holds one end of the marking rope in the centre of the mast basing. The second man of the team draws up the rope at the other end and marks the places for hammering in the poles 1, 2, 3 and 4 according to fig.68 /in winter it is necessary to clean the marked places from snow/. The third man of the team directs the work of the second man of the team and keeps an eye whether the line joining the opposite marks crosses the centre of the mast basing and is approximately perpendicular to the sides of the mast basing.

4. On a marked place, opposite to that which will occupy on ground the mast at its erecting, is hammered in by means of the sledge hammer the pole for fastening the pulley block /point 1 in fig.68/. This pole is strengthened by means of an additional pole /5/ and a cramp iron /6/. Then are hammered in the remaining three poles, /2,3 and 4./

During hammering the poles it is necessary provide them by protection caps. Then join the chains to the poles /put it out from the box No. 7/.

Fig.68. - Diagram of erecting the antenna mast assembly.

1. mounting the feeding cable of the antenna,
2. junction "D" top view, scale 1:2,
3. marking of the place for erecting the antenna, top view, scale 1:50,
4. During the marking and hammering of the poles, the remaining part of the team should carry out the following works:
   a/ fasten to the reflector the antenna derricks. It is necessary to loosen the fastening screw of the derricks, push in the derricks as

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

possible and tighten the screw.

b/ fasten on the reflector the feeder system with the tee-piece and U-bend and connect them with the folded dipoles.

c/ connect the lower half-mast with the pivot on the mast basing by means of the detachable pin,

d/ couple the upper half-mast with the lower and fasten it by three bolts,

e/ slightly elevate the coupled mast by its upper end from the ground, loosen the supporting bracket of the mast placed on the upper half-mast and put the mast by means of the set up support on the ground.

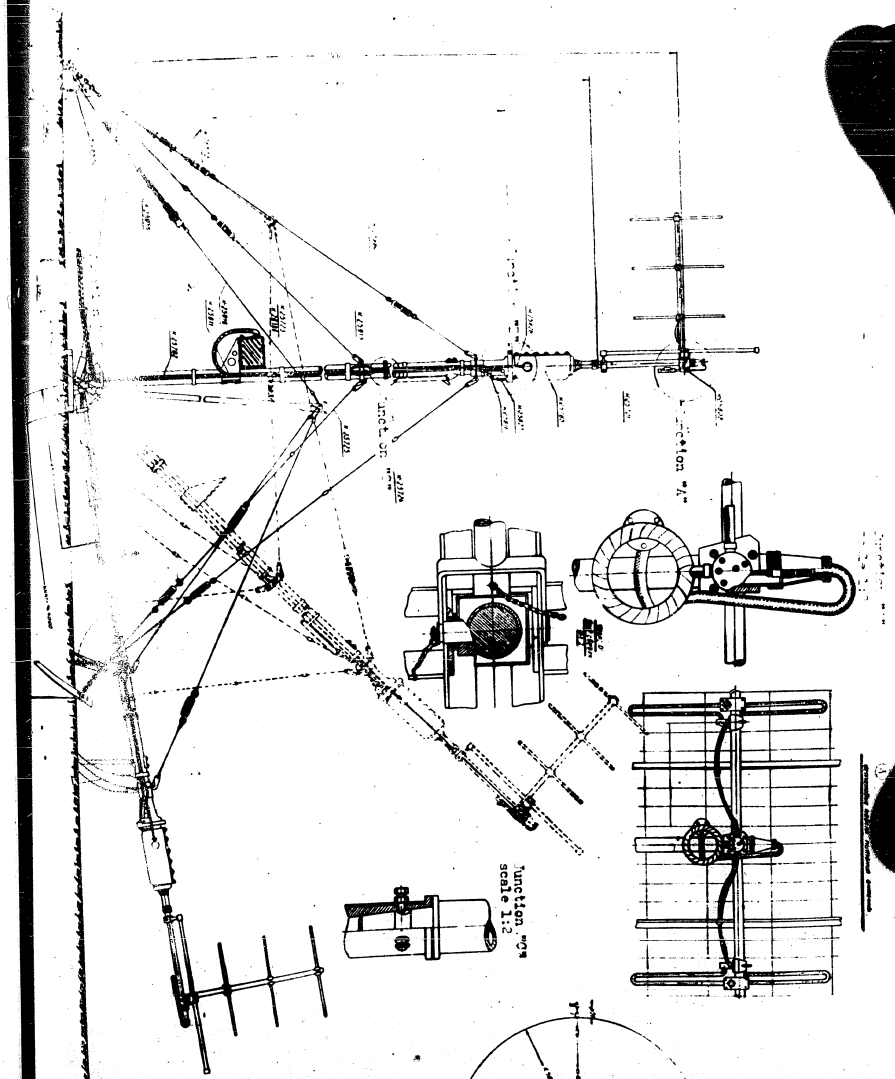
Then, when the upper end of the mast is somewhat elevated, mount to it the antenna driving and the reflector. At the same time the remaining men of the team fasten the lifting lever, two guy ropes and the pulley block for lifting the mast. The long guy-rope with the marking "top" /"ВЕРХ."/ on the hooks is fastened to the upper part of the mast and the short guy-rope with the marking "bottom" /"Низ."/ is fastened in the middle part of the mast.

6. Two men of the team lift the antenna driving unit and join it with the upper end of the mast. The third man of the team helps them, and lets the high frequency cable pass through the window cut, in the upper part of the half mast. He connects the cable /without tension/ to the collector, fastens the cable by a scramp and the antenna driving unit on the mast. The antenna driving system is fastened to the mast by means of removable half-ring clamps, which are placed on the end of the mast.

7. Before setting on the reflector, it is necessary to put the free end of the cable, leading from the collector out of the pipe of the antenna driving unit and loosen the bolt placed on the lower end of the reflector pipe. The mounting of the reflector is carried out in

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Junction "C"
scale 1:2

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the following way: Two men of the team lift a bit the reflector and at the same time the third man of the team pushes through the cable leading from the collector to the reflector pipe on the antenna driving unit pipe, simultaneously turning the reflector slightly in both directions. The reflector is then fixed on the antenna driving unit by means of a tightening and fixing bolt. The fixing bolt has to match with the opening of the driving pipe.

Now, it is necessary to connect the cable, leading from the collector, with the feeder system which is fastened on the antenna reflector. It is thus necessary to do the following:

a/ loosen the profil nut on the closing, placed on the cable, leading to the U-bend and shift the closing along the cable, to make the receptacle of this cable accessible;

b/ connect the receptacle of the cable leading to the U-band, with the receptacle /placed at the end of the reflector pipe/ of the cable, arriving from the collector, and tighten hardly the connection ring of the receptacle;

c/ shift along the cable, leading to the U-bend, the closing and screw it in the upper end of the reflector pipe;

d/ screw tightly the profil nut on the top of the closing.

8. The six guy-ropes, each provided at one end by a turnbuckle are by the other end fastened to the mast.

The long guy-ropes with hooks marked "top" /"BEPXH."/ are clutched to the upper ring of the mast, and the short one with hooks marked "bottom" /"H[illegible]H."/ are clutched to the ring placed in the middle of the mast.

The free ends of the guy-ropes /with the turnbuckles/ are clutched to the chains of the corresponding 2, 3 and 4 pole. The guy ropes from the poles 2 and 3 are directly adjusted to get a slight tension.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Note. A rough regulation of the guy-rope length is carried out by means of changing the used chain link, the definitive regulation - by means of the turn-buckles.

9. Then the remaining two guy-ropes are fastened and their length is adjusted. These guy-ropes are joint to the lifiting-lever and during the recting of the mast and after the mast has been erected are fastened to the pole No.1. They are provided by a special fixing device. The long guy ropes with the hooks marked "top" /"ВЕРХН."/ are clutched to the ring placed on the top of the mast and the short one with the marking "bottom" /"Н.Р. Н."/ is fastened to the ring in the middle of the mast. The free ends of the guy-ropes are clutched by hooks to the lifting lever in the openings "a" and "b" /fig.68/. Simultaneously with the fastening of the guy-ropes, it is necessary to fasten the end of the lever to the lifting pull, which has one end fastened to the opening "b".

The forked end of the lifting lever is put on the pin of the mast basing. Befor lifting the mast, the length of the guy-ropes is adjusted by means of the turn-buckles in order to get a slight tension.

10. The lifting pulley block is fastened by one it end to the pole 1 /fig.68/ and by the other end it is coupled with the free end of lifting pull. The pulley block has to be in such a position, as to pull the log line from the opposite direction of the mast base /the position of the pulley block is shown in fig.68/.

After the pulley block has been fastened, three or four men of the team pull the log line unitl the mast is slightly lifted from the ground This is done to make us sure that both guy-ropes which connect the lever end with the mast are equally stretched. If the mast deflects the beginning of the lifting, it is necessary to pull the mast again down and adjust the corresponding guy-ropes.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

11. At the same time with the fastening and adjusting of the guy-ropes, the free men of the team join the two armoured cables.

The cables are joint to the antenna driving unit and are fastened on the bottom of the mast by means of rings.

12. Before the mast is erected it is necessary once more inspect the fastening reliability of the half-masts, guy-ropes and pulley-block. During the lifting of the mast, four men of the team, pull the log line and one man guides the lever.

The log line should be pulled out strightly without jerks. If the back guy-ropes /leading to the pole 4/ are too short, it is necessary to stop the lifting and increase the length of the guy-ropes by changing the used links of the chains.

13. After the mast was brought into the vertical position, three men of the team continue holding the log line of the lifting pulley block in a stretched state, and two men put the guy ropes from the end of the lever to the pole 1. The guy ropes are transferred one after the other, beginning with the upper one. The ends of the guy ropes are provided by fixing devices, which are by their other end fastened to the chain of the pole No.1.

14. After the mast has been lifted and fixed, two men of the team fasten to the mast, at a distance of 1 - 1,5 m from the ground, the phase detector unit and the connect-ion cables leading from the antenna driving unit. The phase detector unit is fastened to the mast from the side opposite to the direction of letting down the antenna. The remaining free men of the team lay down the cables from the mast to the instrument truck. The cables are fastened by forks, hammered into the ground. The receptacle of the cable arriving from the antenna driving unit /P 1 is connected with the receptacle fastened on the wall in the front left corner of the instrument truck hood.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

In one row with this receptacle is an opening, through which pas-ses the high frequency cable. Inside the hood, the high frequency cable is connected to the receptacle Ø 114, placed on the interrogator trans-mitter.

By this, the mounting of the interrogator is finished.

15. The dismounting of the interrogator is carried out in a reversed order of the mounting. When dismounting the station, all the units of the receiver-transmitter unit should be fixed by fixing rods which are screwed in the most possible position by means of a special wrench placed on the front panel of the power-supply unit of the receiver-transmitter /b-22/. Beside that, it is necessary to inspect in the in-strument truck the fixing of all the units on the brackets and the box-es with accessories and spare parts /Nr.9 and 13/ and fix the pedal by a strap.

Store the interrogator equipment in the power truck in the follow-ing order: Put the lower halfmast of the antenna on the upper pair of brackets, placed on the left wall inside the hood of the power truck, the upper half-mast under the lower, and the lifting lever on the lower pair of brackets. The fastening rings of the half-masts and lever are tightened by wing nuts. Fix the phase detector to the bracket of special pipe, placed on the bench.

Bring the pole for fastening the pulley block, and the sledge ham-mer to their places and fasten them with straps.

Set the box No.3 and No.7 in the marching position on the floor. It is necessary to do the following:

Set the box No.7 between the fastening planks with the pulls fast-ened to the box. The longer side of the box has fully to adjoin the chest. Place on the top the box No.3. Let pass the pulls with the buck-les and hooks through the cuttings in the planks to the floor. Clutch

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

crosswise the pull hooks to the loops on the upper box /having loosened the turn-buckles to enable this clutching/. Tighten the buckles.

Fasten the antenna derricks by means of rings on the right-hand side wall of the power truck. Fasten the reflector on the ceiling of the hood.

Pack the junction cables and the antenna feeders in the chest, placed at the front wall of the power truck.

4.Switching order of the interrogator.

Before we switch in the interrogator, it is necessary to make us sure, whether the radar station, combined with the interrogator is aligned and adjusted. The interrogator is connected to the radar station by three cables. One of them, the power-supply cable, feeds the receptacle Ø 114 of the interrogator and is connected to the terminals 4 and 6 of the voltage regulator of the radar station P-8 /fig. 67/.

The other two high frequency cables are connected to the receptacles marked "SG" and "SX", additionally led out on the instrument case; these cables are correspondingly joint to the receptacles Ø 152 and Ø 111 of the interrogator.

The switching on of the interrogator is carried out after having checked the supply voltages /according to the instruments of the radar station/ and the correct connection of the inter-unit junctions.

The switching order is the following:

1. Switch in the radar station in accordance with the existing instructions.

2.Set the interrogation tumbler switch on the control-board into position "off" /"B K EHO"/.

3. Switch in the interrogator power-supply by the power-supply switch, placed on the control board. Doing this, the azimuthal scale

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

should light on.

4. Turn the tumbler-switch "high voltage" /"ВЫСОКОЕ/ on the power supply unit, minutes after the power-supply of the interrogator was switched on.

5. After one minute, the interrogation may be cut in on the control-board /the signal bulb lights on during interrogation/.

6. Check up the operation of the remote control system of the antenna turing, by turning the handle "azimuth adjustment" /"УСТАНОВКА АЗИМУТА"/ on the control board. The reverse inspection indicator should respond to the antenna turning.

7. Check the operation of the foot pedal. The tumbler switch of the type operation placed on the control board should be set into the position "Pedal" /"ПЕДАЛЬ"/.

The inspection of the pedal operation is carried out by changing the current of the transmitter modulation tube /the instrument switch of the transmitter is in the position 4/ or by the disappearance and appearance of noise of the interrogator receiver on the indicator /the control knob "Gain" /"УСИЛЕНИЕ"/ on the control-board is turned into the extreme clockwise position/. If the pedal is pressed, the signalling bulb on the control-board should light on and also appear a modulation tube current and noise on the indicator screen.

If no abnormalities are discovered, the interrogator is ready for operation. If the interrogator needs to be aligned, follow the directions of section "Tuning of the interrogator".

The interrogator is switched off in a reversed order.

5. Orientation of the interrogator antenna.

The orientation of the antenna is necessary for coinciding the actual azimuthal direction of the antenna with the pointer indication on

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

on the azimuthal scale of the control-board. The antenna is orientated by means of an artillery compass.

For orientation of the antenna it is necessary:

1. Switch on the interrogator according to the instructions /section "Switching of the interrogator"/.

2. Place the compass in a distance of 30-40 m from the antenna and set it in a horizontal position according to the level, mounted on the compass.

3. Direct the ocular to the antenna reflector and adjust the middle of the reflector sheet in the crosspoint of the ocular.

4. Give the data to the operator who is in the instrument truck, and turn the antenna until the reflector sheet appears in the ocular as one line.

5. Unlock the magnetic needle and read up the indication of the compass /the number against the northern end of the needle/. Then in the case when the antenna derricks are placed on the right-hand side of tthe reflector, add to the compass indication 15-00 divisions of the angle gage, and in the case that the antenna derricks are placed on the left-hand side of the reflector, subtract 15-00. This will be the magnetical azimuth of the antenna. If we obtain by adding a result, exceeding 60-00, it is necessary to subtract 60-00.

If it is necessary to subtract 15-00 from the compass indication, and the obtained result has a lower value then 15-00, it is necessary to add 60-00 to the compass indication.

Examples.

1/ The compass indication A'_{magn} = 55-40, the antenna derricks are placed on the left side of the reflector sheet, the magnetical azimuth of the antenna equals:

$A_{magn} = A'_{magn} - 15\text{-}00 = 55 - 40 - 15\text{-}00 = 40\text{-}40$.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

2/ Compass indication A'_{magn} =55-40.

The antenna derricks are placed on the right-hand side of the reflector sheet.

The result is got by adding: A'_{magn}-15-00 =55-40 -15-00 = 70-40, i.e.more than 60-00. Hence the magnetic azimuth of the antenna equals:

A_{magn} = /A'_{magn} -15-00/ -60-00 = 70-40 -60-00 = 10-40.

3.Compass indication A'_{magn} = 70-50, the antenna derricks are placed on the left-hand side from the reflector sheet.

Because A'_{magn} =7-50, i.e. lower than 15-00, the magnetic azimuth of the antenna equals:

A_{magn} =A'_{mgn} + 60-00 -15-00 = 67 -50 - 15-00 =62-50.

6.Convert the artillery division of the magnetic azimuth of the antenna into geographical degrees by the formula:

$A^{o}_{magn} = A_{magn} \times 6$

7. Determine the magnetical declination in the given place /according to the large-scale map/, calculate the actual azimuthal direction of the antenna A^{o}:

$A^{o} = A_{magn}$ + ... - at eastern declination

$A^{o} = A_{magn}$ - ... - at western declination

8. Press the knob "azimuth adjustment" /"УСТАНОВКА АЗИМУТА"/ /without turning it/ placed on the control-board.

Pushing the small lever placed in the centre of the azimuthal scale, shift with it the pointer into the position corresponding to the calculated azimuthal direction of the antenna A^{o}:

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Adjustment of the interrogator.

1. Before the adjustment and switching of the interrogator, it is necessary to set the control knobs of the interrogator into their initial positions.

On the control-board:

a/ power-supply switch - in the position "off";

b/ turn the control-knob "receiver gain" /"YC EH Ь P EMH KA"/ into the clockwise extreme position, corresponding to the maximum gain;

c/ turn the control-knob "power" /"MO HOCT"/ of the transmitter into its left extreme position, corresponding to the minimum power;

d/ set the tumbler-switch interrogatio into the position "off" /B K ./

e/ set the "type of operation" tumbler switch into the position "manual operation" /PY HA PA OTA/.

On the power-supply unit:

Set the power-supply tumbler-switch into the position " off" /B K ./

On the transmitter:

f/ turn the potentiometer "bias" /CME EH E/ to the extreme left position;

g/ turn the potentiometer "interrogation recurrence frequency" / ACTOTA OC OK/ to the right-hand extreme position;

h/ set the tumbler-switch "internal triggering-synchronized" /ABTOHOM- C HXPOH 3/in the position "synchronized"/C HXROH 3/;

i/ turn the control knobs "power-measuring" / 3MEPEH E MO HOCT / and "sensitivity" / YBCTB TE HOCT / to their extreme left positions;

j/ set the instrument switch into the position "1"

K/ set the tumbler-switch "power indicator" "Wavemeter" / H KATOP MO HOCT BO HOMEP/ into position "in" /BK /

l/ set the tumbler-switch "signal - off" /C - B K /into the position "off" /B K /;

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Adjustment of the interrogator.

1.Before the adjustment and switching of the interrogator, it is necessary to set the control knobs of the interrogator into their initial positions.

On the control-board:

a/power-supply switch - in the position "off";

b/turn the control-knob "receiver gain" /"YC EH E P EMH KA"/ into the clockwise extreme position, corresponding to the maximum gain;

c/turn the control-knob "power" /"MO HOCT"/ of the transmitter into its left extreme position, corresponding to the minimum power;

d/set the tumbler-switch interrogatio into the position "off" /B K ./

e/ set the "type of operation" tumbler switch into the position "manual operation" /PY HA PA OTA/.

On the power-supply unit:

Set the power-supply tumbler-switch into the position " off" /B K ./

On the transmitter:

f/ turn the potentiometer "bias" /CME EH E/ to the extreme left position;

g/ turn the potentiometer "interrogation recurrence frequency" / ACTOTA OC OK/ to the right-hand extreme position;

h/ set the tumbler-switch "internal triggering-synchronized" /ABTOHOM- C HXPOH 3/in the position "synchronized"/C HXROH 3/;

i/ turn the control knobs "power-measuring" / 3MEPEH E MO HOCT / and "sensitivity" / YBCTB TE HOCT / to their extreme left positions;

j/ set the instrument switch into the position "1"

k/ set the tumbler-switch "power indicator" "Wavemeter" /H KATOP MO HOCT BO HOMEP/ into position "in" /BK /

l/ set the tumbler-switch "signal - off" /C - B K /into the position "OFF" /B K / ;

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

m/ join to the receptacle Ø 114 the dummy antenna / b-10/ instead of the antenna feeder, and connect by a cable the recptacle Ø 271 of the signal oscillator with the receptacle Ø 301 /b-30/.

On the receiver:

n/ turn the potentiometers "maximum gain adjustment " /УСТАНОВКА МАКС. УСИЛ / and the "limiter of the output amplitude"/ОГРАНИЧИТЕЛЬ ВЫХОДА/ to their right-hand extreme positions.

7. Carry out a preliminary transmitter tuning to the given frequency according to the following points:

a/ switch over the instrument switch in the position "3" /power indicator/;

b/ adjust the zero of the instrument by means of the potentiometer "Zero adjustment" /УСТАНОВКА НУЛЯ/

c/ adjust means of the control-knob "sensitivity" / УВСТВИТЕЛЬНОСТЬ/ the instrument indications in the limits od 50-150 uA;

d/turn the axle "antenna circuit" /АНТЕННЫЙ КОНТУР/ until you get the maximum deflection of the instrument;

e/switch over the instrument switch intothe position "2" /wavemeter/;

f/ by turning the axle "transmitter frequency"/ЧАСТОТА ПЕРЕДАТЧИКА/ near the position indicated in the table, adjust the maximum indication of the intrument;

At the sam time, using the control-knob "sensitivity" / УВСТВИТЕЛЬНОСТЬ /, adjust the instrument indication in the limits of 50-150 μ A.

g/ turn over the instrument switch into the position "3" and by turning the axle "antenna circuit" /АНТЕННЫЙ КОНТУР/ adjust again the maximum indication of the instrument;

h/ turn over the instrument switch into the position "2" and by turning the axle of the "transmitter frequency" /ЧАСТОТА ПЕРЕДАТЧИКА/ adjust again the trasnmitter precisely to the given frequency.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

10. Check up the power of the transmitter according to the following points:

a/ set the instrument switch into the position "3"

B/ adjust by the control-knob "sensitivity" /УВСТВИТЕЛЬНОСТЬ/the indications of the instrument in the limits of"50 -150 μ A"

c/switch off the interrogation and turning the axle "zero adjustment" /УСТАНОВКА НУЛЯ / adjust the zero position of the instrument. Then switch on angain the interrogatio;

d/ turn the control-knob "power-measuring" / ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ/ in the clockwise direction until the instrumemt indicates a minimum

e/ switch over the instrument switch into the position "4".

The instrument should have an indication placed on the right-hand si- de of the red graduation lone marked "Power" /МОЩНОСТЬ/.

If the indications of the instrument are placed on the left side of the red line, the trasnmitter has any defect, which shoul be remov- ed;

f/after the power has been measured, it is necessary to set the con- trol-knob "power measurement" /ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ/ into the left ex- treme position and set the instrument switch into the position "1".

Set the tumbler-switch "power indicator-wavemeter" /ИНДИКАТОР МОЩНОСТИ- ВОЛНОМЕР/ into the position "off" /ВЫКЛ/

7. Maintenance and preservation of the equipment.

General instructions.

A faultless operation of the interrogator depends of a correct per- formance and the maintenance.

The maintenance of the interrogator is facilitated by its construc- tional form and namely by the sastem of units. Every unit may be ease

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

out from the station and opened. The open inter-unit connection system makes also ease the repair and preventive inspection of the station.

The preservation of the equipment is mainly assured by preventive inspections of the apparatus, carried out after defined time intervals.

Inside of the space, where the interrogator is placed, the temperature should be kept about 15 degrees C.

Special care should be taken with the cables and their connections which are placed in open air, because they are most exposed to the climatical influence.

If the individual units are inspected or repaired under current, it is necessary to follow the rules of the section "hints for accident prevention."

Preventive measures.

The fundamental condition for preservation of the station is its regular preventive inspection. The preventive inspection consists in a systematical inspection of the technical state of the individual units and in the removing of the detected defects.

The preventive inspection is carried out:

a/ daily - every day without interruption the operation of the station,

b/ weekly - once a week with an interruption of one hour,

c/ monthly - once a month with an operation interruption of 3 hours.

Daily inspection.

1. Check the operation ability of the interrogator by means of switching in and off the station.

2. Inspect the current of the modulation tube and if it differs from the nominal value /40 uA/ adjust it by the potentiometer "Bias" /CME-EH/E/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

put from the station and opened. The open inter-unit connection system makes also ease the repair and preventive inspection of the station.

The preservation of the equipment is mainly assured by preventive inspections of the apparatus, carried out after defined time intervals.

Inside of the space, where the interrogator is placed, the temperature should be kept about 15 degrees C.

Special care should be taken with the cables and their connections which are placed in open air, because they are most exposed to the climatical influence.

If the individual units are inspected or repaired under current, it is necessary to follow the rules of the section "hints for accident prevention."

Preventive measures.

The fundamental condition for preservation of the station is its regular preventive inspection. The preventive inspection consists in a systematical inspection of the technical state of the individual units and in the removing of the detected defects.

The preventive inspection is carried out:

a/ daily - every day without interruption the operation of the station,

b/ weekly - once a week with an interruption of one hour,

c/ monthly - once a month with an operation interruption of 3 hours.

Daily inspection.

1. Check the operation ability of the interrogator by means of switching in and off the station.

2. Inspect the current of the modulation tube and if it differs from the nominal value /40 uA/ adjust it by the potentiometer "Bias" /CME EH/E/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

3. Rub away the dust from the front panels and covers of all units.

Weekly inspection.

1. Put out the receiver, transmitter and power-supply from the cover of the receiver-transmitter unit and rub away the dust.

2. Inspect the details of the above-mentioned units and pay attenttion to the following points:

a/ reliable contacts in the sockets,

b/ if the resistors are not burnt,

c/ if there are no signs of flowing out the compound or oil from the trasnformers or condensers.

3. Check the reliability of the contacts in the receptacles of the inter-unit cables.

4. Check the tension of the guy-ropes of the antenna mast. All the guy-ropes should have an equal tension and the mast should have an exactly vertical position.

5. Check up, if the guy-rope poles have not been shaken loose in the ground.

6. Carry out the operations according to the "Daily inspection".

7. Check up the tuning of the receiver and transmitter.

Monthly inspection.

The monthly inspection includes all the elements the weekly inspection with the following supplements:

1. Open the control-board and rub away the dust of its details, tighten up the lighting bulbs in their sockets; lubricate the selsyn gears with frost-proof grease; wash collector rings of selsyns with spirit.

2. Take out the transmitter and change the lubricant in the worm gear, having preliminary washed out the old lubricant with gasoline;

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

remove the protecting glasses of the scales and rub them from both sides with a flannel. Take away the dust of the scales and replace the protecting glasses on their places.

3. take out the receiver and wash the worm gears of the tuning organs of the HF amplifier circuits with aircraft gasoline and lubricate them with the grease AF-70; remove the protecting glass of the HF amplifier scales, rub it with a flannel and replace it.

4. Take out the power-supply unit from the common frame of the receiver-transmitter unit, blow out the dust of the framework and inspect the jaws on the contact plates, tighten the jaws which are too much separated, the jaws which are oxydated clean with a fine sand paper.

5. Pull down then the antenna assmbly and open the antenna driving unit, remove the layers of old grease from all outward gears and from the whole crankshaft /and lubricate them thick with the grease AF-70, wash the bearings of the crankshaft with gasoline and grease it, wash the contact rings of the selsyns with spirit, inspect the mechanical structure and cover the antenna driving cover over the unit.

6. Dismantle the collector and rub the bushes, inspect if the collector is free of moisture. In the case thet moisture is in the collector, rub and dry it.

Grease the sliding contact surface with a thin layer of lubricant AF 70.

7. Open the phase detector unit, inspect the mechanical structure and check if it is free of moisture and tracks of oxydation; if a bad sealing is found, replace it by a rubber packing, and wash the relay contacts with spirit.

Half-year inspection.

The inspection includes all the elements of the monthly inspection with the following supplements:

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1. Open the antenna driving unit and remove the cover of the reduction gear, fastened by six screws; remove the old lubricant and replace it by the new lubricant AF 70, independently of the season of the year.

2. Lubricate with axle-grease all the places which are connected in the antenna, i.e. the joining piece of the derricks and the reflector, joining place of the reflector pipe and the pipe of the antenna driving unit, the cut in the closing on the top of the reflector pipe. Clean the joining places of the feeders and dipoles from oxydations and tighten them well.

3. Take out the distribution and protecting unit from the cover and inspect the mechanical structure and rub away the dust at the same time.

Peculiarities of operation under high and low temperature conditions.

For a normal operation of the interrogator, it is desired to place the equipment in a dry and heated /during the winter/ space. However, the interrogator equipment is intended to operate at the surrounding air temperature form -40 degrees C to 50 degrees C, and may operate in this conditions a longer time.

If the equipment operates in very low or very high temperatures in the above mentioned limits, it is necessary to keep in mind some precautions.

1.Operation inlow temperatures.

If the antenna driving unit placed on the open air operates at a temperature lower than -20°C, it is necessary to use for greasing all its friction parts, as the gears, shafts and bearings, the winter lubricant of the type AF-70.

At mounting or dismounting the station in frost, it is necessary to pay special attention to the high frequency cables, because at such

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

low temperature the cables become brittle and can be easily damaged if they are bent. Therefore, before laying the cables in frost, it is necessary to warm preliminary the cables in a room. The laying has to be performed very quickly. At dismounting the station in frost, the cables are packed after have been warmed in the room.

If the equipment was taken from the frost in a warm room, where it has to be arranged and set under current, it is better to let it two hours in the room without taking out hte packing boxes and without removing their covers. If the temperature has changed abruptly, the equipment covers with moisture, which can lead to an lelectric break-down, if the equipment is switched in too soon. Therefore, if it is not possible to warm the equipment by steps, and the situation needs the interrogator to be quickly set into operation, it is necessary before switching the station to remove the cap of the high voltage kenotron VU-111 in the power-supply unit of the receiver-transmitter and let it insulated in the air. Then switch on the station for 10 - 15 minutes and switch it off again. Replace the nap to the kenotron. After these operations, the station is switched in and is performed in the normal way.

Operation in high temperature.

If the station is used in conditions of the surrounding temperature of more then -40 degrees, it is necessary to watch the equipment to avoid a too high warming.

It is necessary:

a/ to watch the supply voltage not to exceed the nominal value;

b/ not turn the antenna if it is not necessary;

c/ during operation not to switch in less important current consumers /soldering iron, ventilator, portable lamps/ to the socket "110 V" placed on the distribution and protecting unit;

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

d/ ventilate the space where the interrogator is placed;

e/ in the intervals between the operation, as far as possible, switch off the inetrrogator equipment.

Instructions for replacing the units, tubes and principal components.

1.Replacing of units.

Caution.

Replace the units only with the power-supply voltage switched off.

a/Replacing of the control-board /b-12/ and the distribution and protecting unit /b-14/.

b/ For replacing the units b-12 and b-14 it is necessary to disconnect the inter-unit cable junctions, unscrew the bolts fastening to the brackets, fasten the new units bolts, and connect the cables.

c/ Replacing of the receiver /b-15/ and of the transmitter/b-16/.

For replading the receiver /transmitter/ it is necessary to disconnect the inter-unit cable junctions, unscrew the four unloosable screws placed in the corners of the front panel of the receiver /transmitter/, take out hte special wrench for the coupling rod placed on the front panel of the power-supply unit /b-22/ and unscrew with this wrench the coupling rod fastening the receiver/transmitter/ to the receiver-transmitter unit /b-10/; take out by the help of handles the receiver /transmitter/ from the frame /b-10/ and replace the unit, doing the above described operations in a reversed order.

d/ Replacing of the power-supply unit is carried out in the same way as of the receiver and transmitter.

e/Replacing of the frame of the receiver-transmitter unit b -10.

For replacing the frame it is necessary to take out the units b-15, b-11 and b-22, unscrew the bolts fastening the frame to the bracket, remove the frame and replace it by a new one in a reversed order.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

f/Replacing of the phase detector unit.

For replacing the phase detector unit it is necessary to take off the cable from the receptacle Ø 241, unscrew the screw fastening the unit to the bracket; remove the unit and replace the new one in a reversed order.

/g/ Replacing the antenna driving unit.

For replacing the antenna driving unit it is necessary to put down the antenna mast, take off the cable from the receptacles Ø 131 and Ø 132 and unscrew the receptacle Ø 135 on the collector, disconnect the feeder system of the antenna in the upper part of the reflector pipe and take off the antenna, loosen the tightening bolt on the ring, fastening the antenna driving unit, disjoin the ring and take off the unit and replace it by a new one in a reversed order.

2. Replacing of tubes.

a/Replacing of the tube 6 6 /6A 5/ in the receiver:

- take out the receiver from the common cover of the receiver-transmitter unit,
- take off from the high frequency amplifier unit the wrench and unscrew with it the metallical shield of the tube,
- remove the shield of the tube together with the spring,
- take out the tube,
- after the new tube has been established, carry out the operations in a reversed order.

b/Replacing of the tube 6E5C in the receiver:

- take out the receiver
- loosen the profil nut fastening the ring of the tube socket 6E5C,
- take off the tube panel 6E5C together with the ring,
- take out the tube of the socket and insert a new tube,
- do the operations in the reversed order.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

c/Replacing of the tube [illegible]-30 /K[illegible]-2 / in the modulator of the transmitter,:

-take out the transmitter from the common cover of the receiver-transmitter unit,

- unscrew the two profil nuts fastening the tube

- take off the contact plate with the outlets of the tube,

- take off the springs of the metallical posts,

- take off the pertinax ring,

- take out the tube from the socket,

- reverse the operation order when replacing the new tube.

d/Replacing the oscillation tube [illegible]-3 /6 3/100 in the transmitter:

- take out the trasnmitter from the cover of the receiver-transmitter unit,

- take off the cover of the oscillator part with the ventilating openings,

- take of the caps of the replaced tube,

- take out the tube,

- put in the new tube, take on the caps and the cover.

If after the replacing of the tube and adjusting of the transmitter the division of the scale "transmitter frequency" /ЧАСТОТА ПЕРЕДАТЧИКА/ will not correspond to the given division of the calibration table by more than 5-7 small divisions of the scale, it is necessary to achieve the matching by means of shifting the bar, shortening the place line.

3. Replacing of fuses.

All the fuses are placed on the panel of the distribution and protecting unit. It is categorically prohibited to use fuses for a greater current, than it is marked on the name plates of the fuses.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

4. Replacing of brushes in the motor M-1.

- Put down the antenna assembly,
- unscrew the nut, fastening the cover of the antenna driving unit and remove the cover,
- unscrew the two caps of plastical material of the brush-holders of the motor,
- take out the brushes,
- wash the collector with spirit and aircraft gazoline,
- insert new brushes,
- screw on the caps of the brush-holders,
- fasten the cover,
- erect the mast assembly.

5. Replacing the brushes in the motor M2 /b-13M/.

- Put down the antenna-mast assembly,
- unscrew the nut fastening the cover of the antenna driving unit and remove the cover,
- loosen by some turns the nut on the cramp, fastening the motor M2 and turning the motor, take out successively the brushes, having before unsrewed the plastic caps and the stops,
- wash the collector with spirit or aircraft gasoline,
- insert new brushes, screw in the stops and the plastic caps,
- fasten the motor in its normal position,
- fasten the cover of the antenna driving,
- erect the antenna-mast assembly.

Methods of fault detection and correction.

In order to have success in detecting the faults of the equipment it is necessary to learn well the material part, clearly introduced oneself the operation of the individual units and their interaction and to know quickly examine the units and the inter-unit junctions.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

4. Replacing of brushes in the motor M-1.

- Put down the antenna assembly,
- unscrew the nut, fastening the cover of the antenna driving unit and remove the cover,
- unscrew the two caps of plastical material of the brush-holders of the motor,
- take out the brushes,
- wash the collector with spirit and aircraft gazoline,
- insert new brushes,
- screw on the caps of the brush-holders,
- fasten the cover,
- erect the mast assembly.

5. Replacing the brushes in the motor M2 /b-13M/.

- Put down the antenna-mast assembly,
- unscrew the nut fastening the cover of the antenna driving unit and remove the cover,
- loosen by some turns the nut on the cramp, fastening the motor M2 and turning the motor, take out successively the brushes, having before unsrewed the plastic caps and the stops,
- wash the collector with spirit or aircraft gasoline,
- insert new brushes, screw in the stops and the plastic caps,
- fasten the motor in its normal position,
- fasten the cover of the antenna driving,
- erect the antenna-mast assembly.

Methods of fault detection and correction.

In order to have success in detecting the faults of the equipment it is necessary to learn well the material part, clearly introduced oneself the operation of the individual units and their interaction and to know quickly examine the units and the inter-unit junctions.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The construction in units of the station enables in many cases the detection of the fault.

If the interrogator comes out of order, it is necessary to follow the following fundamental principles for correnting the faults:

1. Check up the integrity of the fuses in the distribution and protecting unit. The burnt fuse enables directly determine the uncorrect uni

2. If the fuses are in order, the incorrect unit is found in an other way. If we have a second complet of the equipment or of spare units, the uncorrect unit is found by changing the units by the corr ones. If we have no spare units at the station, the uncorrect unit is found by observing the total character of operation of the inetrrogator.

Thus, for example, if nonoise is present on the interrogator screen, it proves in the first place that the receiver is wrong.

The characteristic faults in the individual units and methods of their removing are shown in a separate table /see below/.

3. The corectness of all the inter-unit cables is checked by a Megger or a meg-ohm-meter, checking the short circuit between the corresponding contacts of the antipode receptacles; at detecting the faultm the diagram of the inter-junction /fig.2/ can be used.

4. If the uncorrect unit is determined, the faulty detail has to be found. In most cases the trouble is caused by an uncorrect tube. Therefore, if the unit contains electronic tubes, they shoul be in the first place replaced by new ones.

5. If the trouble remains after the tubes have been replaced, it is necessary to inspect the electric circuit of the uncorrect unit. During dtection the troubles or checking the receiver, trasnmitter or the power-supply unit of the receiver-transmitter, it is necessary to use special repair cables, added for this purpose to the station.

6. Check up the voltage across the checking jacks of the units and

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

electrodes of the tubes and across the individual points of the connection and compare it with the control map. If the voltage in any circuit exceeds the permitted limits, it is necessary to find the faulty detail in this circuit and replace it.

If the value of these voltages do not remarkably differ, switch in the station, disconnect the repair cable from the unit and check up the resistance of all circuits with an ohmmeter, comparing the results with the control map.

8. After the faulty detail has been found, check up the operation regime of the corrected circuit and if the voltage does not differ control map, the unit may be normally used.

Instruction for storing the station.

For a long time storingin a store house and for transportation of the interrogator, the details have to be protected from corrosion by conservation in accordance with the production conservation instructions. The production conservation instructions are in the documentation set, added to the interrogator equipment by the factory.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Table of possible faults.

No.	Character of the fault	Cause	How to remove it
		I. T R A N S M I T T E R	
1	The interrogator is switched off and pointer of the instrument in the first position declines out of the limits of the scale.	a/ No contact in the power-supply contact plate of the transmitter or a wiring break in the load "-400 V".	a/ Take out transmitter Check up with a d.c. voltmeter the voltage across the jaw of the power-supply plate "-400 V". If no voltage is present, find and remove the fault.
2	The interrogator is switched on and the scale lighting bulb does not shine.	a/The fuses in the power-supply unit of the receiver-transmitter are burnt.	a/ Check up the fuse of the "Receiver-transmitter" and "Mains" in the distribution and protecting unit, replace the burnt fuses.
		b/No contact in the receptacles Ø 221 and Ø 143.	b/ Take out the receptacles, clean the contacts and connect it closed again.
		c/ Lighting bulbs are burnt.	c/ Replace burnt bulbs.
3	The interrogation is switched on 100% power and in the external synchronisation regime, the instrument deflects with the switch in the position II and third position.	a/No synchronizing voltage arrives from the radar station b/Noscreen grid voltage arrives to the tube L 114.	a/Check, whether the symchronizing pulses are present b/Check up if any ket of the receptacle Ø 115, if no voltage, find the fault and remove it.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

No.	Character of the fault	Cause	How to remove it
		c/ The voltage "+2000 V is absent.	c/ Check up the voltage across the plate of the tube L 114, if no voltage, find the fault and remove it.
		d/No contact in receptacleØ 115.	d/ Clean the contacts of Ø 115.
		e/The blocking oscillator tube L113 is out of order./5Ж6/ /6Ж2/	e/Replace the tube L 113.
		f/The cathode repeater tube 6H8C/L 112/ is out of order.	f/Replace the tube L 112
		g/The modulation tube Ж-30 /КЖ-2А/ /L 114/is out of order.	g/Replace the tube L 114.
4	The interrogation is switched on, 100% power and "Internal"operation, the instrument does not indicate with the instrument switch in the first position.	a/Tumbler-switch "manual operation-pedal" on the control-board unit is in the position"pedal". See also the points b,c,d, e,f,g of the preceding fault.	a/Turn over the tumbler-switch on the control-board into the position "manual operation" or press the pedal; having pressed the pedal and no deflection of the meter takes place, check up the circuits of the pedal, find the fault and remove it.
5	The interrogation is switched on and the instrument does not indicate with the switch in the second and third position.	a/The tube is out of order /L 115/	a/ Replace the tube L 115.
		b/The tube [illegible] and L 192 is out of order. See also all the items of the fault No 4.	b/ Replace the tube mentioned.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

No.	Character of the fault	Cause	How to remove it
6	The interrogation is switched on and the instrument does not indicate in the second position of the switch.	a/The diode 4 5C /[illegible]/L 116 is out of order.	a/ Replace the tube L 116
7	The instrument does not indicate in the third position of the switch.	a/The diode 4 5C /[illegible]/L 117 is out of order. b/No contact in the receptacles Ø 191 and Ø 114 or a break in the antenna feeder.	a/Replace the tube L 117 b/Check up with an ohmmeter the section Ø 191-Ø114. Find the fault and remove it.

II. R E C E I V E R.

8	Small gain. The noise level on the indicator screen from the interrogator receiver is lower than normal	a/The HF Amplifier and heterodyne oscillator circuits are detuned. b/Faulty tube c/The operation regime of the receiver tubes is changed.	a/Tune the circuits to the operation frequency. b/Find the faulty tube and replace it. c/Check up the tube regime according to the control map. If the regime considerably differs, check up the values of resistance and the integrity of the condensers in the checked circuit. Replace the faulty resistance or condenser.
9	Small sensitivity. The signal-noise-ratio on the output of the receiver is lower than	a/Bad contact in the receptacle Ø 151. See also points a, b, c, of the fault No. 8.	a/Check up the receptacle Ø 151 and remove the fault.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

No,	Character of the fault	Cause	How to remove it
10	No signal on the receiver output, negligible noise is present.	a/Bad contact in the receptacle Ø 151.	a/Check up the receptacle Ø 151 and remove the fault.
		b/ The heterodyne oscillator does not operate.	b/Replace the tube 6C1Ñ /L 154/. Check up the heterodyne oscillator circuits and remove the fault.
11	No noise on the receiver output. The tuning indicator 6E5C responds to signal changes.	a/Faulty tubes of the pulse amplifier.	a/Find the faulty tube of the pulse amplifier and replace it.
12	No noise on the receiver output. The tuning indicator 6E5C does not respond to signal changes.	a/Faulty circuit between the receiver output and the detector inclusive.	a/Check up the regime of the tubes. Replace the faulty tubes.
		b/Faulty circuit of the amplification control.	b/Check up the circuit of the amplification control and remove the damage.
13.	Turning the knob of the fixed amplification control, the noise and signal on the receiver output do not change.	a/Faulty potentiometer of the fixed amplification control.	a/Check up, and if it is necessary, replace the potentiometer of the fixed amplification control.
		b/Faulty circuit of the fixed amplification control.	b/Check up the fixed amplification control circuit and remove the fault.
14	Turning the knob of the amplification control on the control-board, the noise and signal on the receiver output do not change.	a/No contact in the receptacle Ø 154.	a/Repair the contact
		b/ Wrong potentiometer of the amplification control.	b/Check up and if necessary replace the potentiometer.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

No.	Character of the fault	Cause	How to remove it
		c/Faulty circuit of the receiver amplification control.	c/Check up the amplification control circuit and remove the fault.
15	Tuning indicator does not respond to the signal change and the noise and signal are present on the receiver output.	a/Faulty tube 6E5C /L 151/	a/Replace the tube L 151
		b/The peak rectifier of the tuning indicator does not operate. The voltage across the control grid of the tube6E5C does not change and equals zero.	b/Check and remove the fault on the rectifier circuit.
16	The receiver is not locked with the switched off interrogation.	a/On the third pin of the receptacle Ø 151 is not the voltage-400V.	a/Check up the circuit -400 V in the inter-unit junctions and remove the fault.
		b/Bad contact in the receptacle Ø 154	b/Repair the contact
		c/Faulty -400 V circuit in the receiver.	c/Check up the -400 V circuit in the receiver and remove the fault.
17	The signals on the receiver output are not limited by turning the limiting control knob.	a/Faulty tube 6X6C	a/Replace the tube L 284
		b/Faulty potentiometer of the limiter control .	b/Check up and if necessary replace the limiter control potentiometer.
		c/Faulty limiter circuit.	c/Check up the limiter circuits and remove the fault.
18	One of the HF amplifier circuits is not tuned. The signaland noise on the receiver	a/Break of the ground contact of the HF amplifier coil.	a/Solder all the ground contacts.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

No	Character of the fault	Cause	How to remove it
	input are lower than normally.	b/Faulty coupling condensers of the HF amplifier tubes	b/Replace the condensers.
		c/Faulty control grid circuit of any HF amplifier tube.	c/Check up the control gri circuits and remove the fault.
19	The lighting bulb does not shine.	a/Faulty bulbs	a/Replace the bulbs
		b/Faulty heating circuit.	b/Check up the circuit and remove the fault.
		c/The voltage 6.3 V across the knife contacts of receiver is not present.	c/Check up the voltage across the knife contact and remove the fault.
20	The receiver does not at all operate.	a/The voltage 6,3V and -400 V is not led from the power-supply unit to the knife contacts.	a/Check up the voltage across the knife contacts of the power-supply.unit and remove the fault.
21	Short"Persistance" time of the code signals on the radar station indicator.	a/The circuits of the HF amplifier are not precisely tuned.	a/Tune the receiver in accordance with thesection 6, part II,"Tuning of the interrogator".
		b/The tuning of the tuning indicator changed.	b/Send the receiver in the repair shop/KRM/ and tune it.
	III. F E E D E R S Y S T E M .		
22	Reply pulses are not present on the indicator screen. The power indicator indicates a too high power.	No contact in the high frequency part of the feeder system.	Inspect the collector

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

No.	Character of the fault.	Cause	How to remove it
23	No reply pulses are on the indicator screen. The power indicator indicates a too high power.	Short circuit in the collector.	Inspect the collector.
	IV. P O W E R - S U P P L Y U N I T O F T H E R E C E I V E R - T R A N S M I T T E R.		
24	The station is cut on, but no voltage is present on the units.	a/The fuse"Receiver-transmitter is burnt in the distribution and protecting unit.	a/Replace the fuse
		b/Bad contact in the receptacles Ø 221 and Ø 143.	b/Improve the contacts, closely connect the receptacles.
25	The station is switched in, but one of the rectified voltages is absent.	a/Faulty kenotron.	a/Replace the kenotron.
		b/Bad contact	b/Check upthe reliability of the contact and remove the defect.
		c/No contact between the knife and the jaws of the terminal plates or in the receptacle Ø 221.	c/Improve the contacts, tighten the jaws, closely screw in the receptacle.
		d/ The flexible outlet of the kenotron plate is disconnected.	d/Put the outlet in its place.
26	One of the rectified voltages is lower than normally.	a/The condenser is out of order.	a/Replace the condenser

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

	Character of the fault.	Cause	How to remove it
27	When the station is switched on, the fuse "receiver-transmitter" gets burnt in the distribution and protecting unit.	a/Short circuit in the circuits of the power-supply unit of the receiver-transmitter, caused by foreign details which fall into unit.	a/ Inspect the power-supply unit of the receiver-transmitter, check the individual circuits and remove the short circuit.
		b/The filter condenser is broken down.	b/Check up the condenser and if necessary, replace it
		c/Short circuit in the receiver and transmitter circuits.	c/Individually check up the units.

V. ANTENNA DRIVING.

28.	The antenna is turned from the control-board, but the antenna does not rotate. The relay of the phase detector unit operates normally.	a/The antenna motor fuse is burnt.	a/Replace the fuse
		b/Break in the power supply circuit of the antenna driving unit.	b/Inspect the junction cables and the contacts in the twelve-pin junctions. Find the fault and remove it.
29	No brakeing action, causes an inaccurate azimuth setting.	Low braking action of the motor.	Adjust the resistance R3 in the antenna driving.

VI. PHASE DETECTOR.

30	1-2 minutes after the switching in, on the control-board, the antenna rotates continually in one direction.	Tube 6H8C is out of order.	Open the phase detector and replace the tube 6H8C

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

No	Character of fault	Cause	How to remove it
31	During setting the azimuth, a great number of antenna reverses is carried out.	a High sensitivity of phase detector.	a/Decrease the sensitivity of the phase detector by turning the potentiometer "sensitivity" in anticlockwise direction until the necessary sensitivity is got. The number of reverses should not be greater than 3.
		b/Low braking action of the motor.	b/Adjust the resistance R3 in the antenna driving.
32	The azimuth can be set only in one direction from the control-board. In the opposite direction-full control losses.	Faulty tube 6P6C /6P2/ of one arm of the phase detector.	Replace the tube.
33	During turning of the antenna, the darkened sector of the indicator does not become broader.	Break in the reverse inspection system circuit.	Check up the cable.
34	Full control losses of the antenna driving unit.	a/Tube 5U4C of the phase detector is out of order.	a/Replace the tube
		b/Tube 6H8C of the phase detector is out of order:both relays operate/The armatures are attracted./	b/Replace the tube

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

No.	Character of the fault	Cause	How to remove it
35	No reverses, low sensitivity of the system.	a/Decreased sensitivity of the phase detector. b/Tube 6H8C lost the amission	a/Adjust the sensitivity with the potentiometer "Sensitivity". b/Replace the tube

V I I. S I G N A L O S C I L L A T O R.

(In the transmitter)

36	If the tumbler-switch is turned in the position "in" /BK/, the scale lighting bulb does not shine.	a/The fuses in the circuits of the receiver-transmitter unit are burnt.	a/Check the fuses "receiver-transmitter" / P EM.- EPE ./ and "Mains" /CET / on the distribution and protecting unit and replace the burnt fuses
		b/The scale lighting bulb is burnt.	b/Replace the lighting bulb by a new one.
37	The signal-oscillator is connected to the input of the receiver and if the frequency adjustment control knob is turned, the receiver indicator does not respond.	There is no signal on the signal oscillator output. a/The tube 6C1 is out of order. The signal does not arrive to the receiver output.	a/Replace the tube 6C1.
		b/No contact in the receptacles of the signal cable in the connection to the signal oscillator or to the receiver.	b/Turn off the fixing screws in the corner receptacles of the signal cable and tighten the plates of the jaws /if they are losened./

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

No.	Character of the fault	Cause	How to remove it
	VIII. CONTROL-BOARD.		
38	If the control knob "Antenna" is turned, the darkened sector of the indicator does not become broader, though the driving rotates.	a/The control voltage from the antenna driving does not arrive to the control-board.	a/Check up the contacts of the receptacles Ø 121 ØP-1 and 131 and also of the selsyns.
39	If control knob "Antenna" is turned, the driving does not rotate and the darkened sector of the indicator does not become broader.	No contact in the selsyn control transformer system.	Check up the contacts of the receptacles Ø 122, ØP-1 and Ø 131 and in the selsyns.
40	If the control knob "antenna" is turned, the driving does not rotate and the darkened sector becomes broader.	The fuse in the driving motor or phase detector circuit is burnt.	Check up and replace the corresponding fuse.
41	The target of the optical indicator /magic eye/ does not shine.	a/Faulty tube 6E5C b/The voltage+400 V does not arrive.	a/Replace the tube 6E5C b/Check up the pin of the receptacle Ø 125 if the voltage + 400 V is present; if it is, check up the resistances R 9 and R 10.
42	The controling of the indicator from the control-board does not operate.	a/Faulty individual switches. b/No contact in the corresponding receptacles.	a/Find the fault and remove it. If necessary, repair it. b/Improve the contacts in the receptacles.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

8. Adjustment and measurement of the principal electrical parameters of the interrogator unit.

General instructions.

The interrogator equipment, adjusted in accordance with the adjustment instructions shown in section 6, part II of the present description, will fulfill its tactical and technical data in the case, that the factory adjustment of the interrogator has not been disturbed and the equipment is free of any fault, caused during the performance of the interrogator.

The most typical faults and methods of their removing have been shown in section "Methods of fault detection and correction" /section 7. Part II/. Beside that it is possible by the help of the "Table of the voltages across the checking jacks" and the maps of resistances and voltages find according to the character of the fault, in which place occured the disturbance of the normal performance of the equipment, and what is its cause. In the case, that the detected fault does not disturb the adjustment of the equpment, it is relatively simple to replace one or the other faulty detail. In the opposite case it is necessary to adjust additionally the equipment and measure its parameters which are in relation with the carried out adjustment.

Before the adjustment and regulation of any of the interrogator units takes place, it is necessary preliminary to check, according to the resisatnce maps and also according to the wiring and principal diagrams, that no changes/in relation to the state of the unit delivered from the factory/ occured.

The resistances are measured with an ohmmeter provided by a scale from 1 ohm to 1 megohm and with a 500 V Megger provided by a scale up to 500 megohms.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Beside that, before starting the adjustement. it is necessary to measure all the voltages delivered to the adjusted unit: voltage of the mains, voltage across the interrogator autotransformer output, voltages arriving from the rectifiers and make us sure that,the voltages have their needed values and that operating regimes of the tubes correspond to the voltages´maps.

In order to measure the voltage in the unit, it is necessary to take off the units from the covers and remove the side cover from the antenna driving unit. For connecting the transmitter, receiver and rectifier of the receiver -transmitter with the knife contacts in the frame of the receiver-transmitter, there are used special repair cables, included in the interrogator equipment set.

The remaining units are connected without any additional devices.

Because the receiver and the transmitter have one common rectifier, it is necessary switch in the receiver when dealing with the transmitter and switch in the trasnmitter when dealing with the receiver.

For measuring the voltages, the following instruments are needed:

1. Alternating current voltmeters 0 - 10 - 150 - 300 V with an input resistance not lower than 50 ohms per volt.

2. Direct current voltmeters 0 - 15 - 150 - 300 - 1500 - 3000 V with an input resistance not lower than 3000 ohms per volt. All the mentioned voltmeters should have an accuracy class not less than 2,5.

Cautions.

1. Bacause the transmitter and the rectifier of the receiver-transmitter includes high voltage, achieving three kilovolts, only person familiar with the accident prevention instructions at working with high voltage, are allowed to carry out the adjustment.

2. Insert and replace the tubes, solder the ends, connect the instruments and carry out the other operations inside the unit only

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

when the power-supply is switched off.

Adjustment of the transmitter.

For adjusting the transmitter, the following instruments are additionally needed:

1-Tube voltmeter of the type VKS-7.

2-Peak voltmeter 0-3000 V.

3-Electron oscillograph.

4-Oscillograph with a driven sweep and calibrated pulse duration and pulse amplitude. The ocillogarph has to be able to measure a pulse duration of 6 to9 microseconds and a pulse amplitude up to 450 V.

5-Pulse watt-meter with an imput resistance 50 ohms.

6-Audio-frequency oscillator 50-500c/s.

7-Wavemeter, enabling to measure the frequency of the transmitter in the range 160-170 mc/s, with an accuracy of -0,2 Mc/s.

Adjustment procedure.

1.The transmitter has to be taken out of the receiver-transmitter unit and connected with the power-supply unit by a repair cable, and with the control-board with a junction cable, which is connected between the receptacles Ø 115.

The antenna should be connected to the receptacle Ø 114 on the transmitter.

The switching of the interrogator and also the standard adjusting of the transmitter should be carried out in accordance with section 4, "Switching of the interrogator" and section 6 "Adjustment of the interrogator" in Part II of the present description.

2.The transmitter may operate:

a/The transmitter is synchronized by pulses from the radar station.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

b/Internal triggering operation of the transmitter, when the radar station has to be by any reason switched off /repair/.

When the synchronized transmitter by the radar station pulses, the operation regime tumbler-switch has to be put into the position "synchronisation" /СИНХРОНИЗ/ and the synchronizing pulses should be led to the receptacle Ø 111.

3. When the transmitter operates in the internal triggering regime, the tumbler-switch is set into the position "internal triggering" /АВТОНОМ/ and the synchronizatio cable should be taken off from the receptacle Ø 111.

If we want to get the maximum recurrence frequency of the interrogation pulses which equals 400 pulses per second. It is necessary to turn the potentiometer "Interrogation pulse recurrence frequency" /ЧАСТОТА ПОСЛЕДОВ/ to the right-hand extreme position. By means of the potentiometer "Bias", the modulation tube current is adjusted to a value of 190 μA.

The interrogation pulse frequency of the transmitter can be measured by means of the oscillograph and the audio-frequency oscillator.

Thus, the voltage of the audio-frequency oscillator is led to the horizontal plates of the oscillograph, the transmitter pulses are led to the vertical plates /receptacle Ø 112/. On the oscillograph screen then appears a horizontal line with travelling vertical pulses. Changing the frequency of the audio-oscillator, try to get on the oscillograph screen one pulse. Then successively decrease the audio oscillator frequency two times and get two pulses.

The minimum frequency of the audio oscillator, when one pulse is still seen, corresponds to the interrogation recurrence frequency.

The resistance R 39 is chosen during the adjusting in such a way as to place the maximum interrogation recurrence frequency of

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the transmitter in the internal triggering regime in the limits of 400 +40 c/s.

5. Checking of the operation of the blocking oscillator.

The blocking oscillator operation is checked by inspection of the pulse form and measuring the duration and the amplitude of the pulse produced by the blocking-oscillator. The inspection of the form and measuring of the duration of the pulse is carried out by the driven sweep oscillograph, and measuring its amplitude - by the tube voltmeter of the type VKS-7. During this time, the interrogation is cut off.

The blocking oscillator pulse should have an approximately rectangular form and its duration should be 7,5 - 8,5 microseconds.

The pulse amplitude measured on the receptacle Ø 112 should have the value 50 - 110 V, and on the control-jack K 113 - 60 - 120 V

If we measure with the voltmeter type VKS-7, the indication should be multiplied by 1,41.

6. Checking of the operation and adjustment of the output modulator stage.

The adjustment of the output modulator stage consists in adjusting the grid bias by means of the potentiometer R 20. The bias is adjusted in such a way as to make the instrument, measuring the modulation tube current, indicate a value of 40 μA with the interrogation recurrence frequency 50 pulses per second of the pulses synchronizing the transmitter /the instrument switch should be in the position 1/.

If we operate in the internal triggering regime /with the maximum interrogation frequency / the instrument should indicate a value of 190 μA /or the maximum current - if we cannot achieve the value of 190 μA with the potentiometer "Bias" /CME EH E/ in the extreme position. During this the pointer of the power control on the control-board should be set at 100% power.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the transmitter in the internal triggering regime in the limits of 400 +40 c/s.

5. Checking of the operation of the blocking oscillator.

The blocking oscillator operation is checked by inspection of the pulse form and measuring the duration and the amplitude of the pulse produced by the blocking-oscillator. The inspection of the form and measuring of the duration of the pulse is carried out by the driven sweep oscillograph, and measuring its amplitude - by the tube voltmeter of the type VKS-7. During this time, the interrogation is cut off.

The blocking oscillator pulse should have an approximately rectangular form and its duration should be 7,5 - 8,5 microseconds.

The pulse amplitude measured on the receptacle Ø 112 should have the value 50 - 110 V, and on the control-jack K 113 - 60 - 120 V

If we measure with the voltmeter type VKS-7, the indication should be multiplied by 1,41.

6. Checking of the operation and adjustment of the output modulator stage.

The adjustment of the output modulator stage consists in adjusting the grid bias by means of the potentiometer R 20. The bias is adjusted in such a way as to make the instrument, measuring the modulation tube current, indicate a value of 40 μA with the interrogation recurrence frequency 50 pulses per second of the pulses synchronizing the transmitter /the instrument switch should be in the position 1/.

If we operate in the internal triggering regime /with the maximum interrogation frequency / the instrument should indicate a value of 190 μA /or the maximum current - if we cannot achieve the value of 190 μA with the potentiometer "Bias" /CME EH E/ in the extreme position. During this the pointer of the power control on the control-board should be set at 100% power.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

After the bias of the modulator tube has been adjusted, it is necessary to check, whether the initial current of the modulator tube is absent or does not exceed the value of 100 μA. To make this, it is necessary to turn the tumbler-switch into the position of synchronisation but disconnect the cable leading the synchronizing pulses to the receptacle Ø 111. Then no pulses from the blocking oscillator will arrive the grid of the modulator tube and the instrument will indicate only the initial current of the tube.

The potentiometer "bias" /СМЕЩЕНИЕ/has to be adjusted in a position corresponding to the rising point of the tube current.

Then it is necessary to connect the cable leading the synchronizing pulse to the receptacle Ø 111 /at operation in the internal triggering regime /turn over the tumbler switch P 1 into position "internal triggering" /АВТОНОМ/ and read the instrument indication.

If the instrument indication, obtained in such a way exceeds the necessary value of the operation current of the modulator tube, then it is necessary to subtract the obtained instrument indications from the operation current.

If the initial current of the modualtor tube will exceed the value 100 μA, it is necessary to replace the tube ГМ-30 /КУМ-2/ for a new one.

The resistance R 24 inserted in the cathode circuit of the modulator tube forms a shunt to the microamperemeter. The shunt is chosen in a way as to make the instrument deflect on the value 200 μA with an actual current 8 mA.

For the temperature compensation, the shunt is wound on a copper conductor. If the instrument has to be changed, the shunt should be changed, too.

The operation of the output modulator stage is checked by measuring

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the pulse-duration of the oscillator tube current across the control jack K 116. The pulse amplitude is measured by the peak voltmeter and should have a value of 1800 - 2800 V. The pulse duration is measured by the driven sweep oscillograph and should have a value of 6-8 microsecs.

7. Checking of the operation and adjusting of the very high frequency oscillator.

The operation checking of the very high frequency oscillator consists of measuring the power delivered by the oscillator to the antenna, and of measuring the plate voltage.

The power is measured by the pulse wattmeter with an input resistanee of 50 ohms. The input receptacle of the instrument is connected to the receptacle Ø 114 of the transmitter which is preliminary tuned to the frequency of 160 Mc/s.

The output of the instrument is connected to terminals of the drive sweep oscillograph.

Before measuring the power, it is necessary to check up the zero adjustment of the instrument. To make this, set the range switch into the position "zero adjustment" /УСТАНОВКА НУЛЯ/ and by turning the potentiometer "zero adjustment" /УСТАНОВКА НУЛЯ/ adjust the pointer of the instrument to zero.

The measured power should be at any frequency not less than 200 W. At the same time it is necessary to measure with the peak voltmeter the plate volts voltage of the oscillator tubes. Therefore, connect the high voltage wire to the outlet V of the pulse transformer Tr 2 and lead it through an opening out of the receiver-transmitter unit.

The plate voltage across the oscillator tubes shoul not exceed the value of 2800 V.

If the rotor assembly of the condenser is during the repair charged, set the rotor into the vertical position corresponding to the mirimum

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

capacity and to the scale division "5". The gap between the rotor and both plates of the stator have to be equal. The position of the bar, shortening the plate is adjusted in the following way: the frequency calibrated scale of the transmitter is set into the position, corresponding to the frequency 170 Mc/s. By shifting the shortening bar, adjust the coincidence of the scale calibration with the value of the calibration table, wit an accuracy 5-7 small scale divisions. After that, the shortening bar is fastened by means of screws. The calibration is checked with the replaced cover.

In the case that the position of the shortening bar of the grid tuning line /adjusted in the factory/ was shifted, it is necessary to set this bar in a distance of 20-25 mm from the upper end of the tuning line /the flexible ends are not taken into account/.

If the shortening bar is shifted down, the power on the frequency 160 MC/s increases and power on the frequency 170 Mc/s decreases. The shortening bar on the grid tuning line should be set in such a position, at which the power along the range will be more or less constant and will exceed the value of 200 W and the plate voltage will not exceed the value of 2800 V.

The antenna coupling ring on the antenna circuit is set in a distance of 48 mm from the shorted end of the tuning line.

In order to enable a correct operation of the interrogator at the operation of the receiver and the transmitter into one antenna, the matching cable sections leading from the tee-piece to the receptacles Ø 151 /receiver/, Ø 191 /VHF oscillator of the transmitter/ should have an exactly defined length /see Part I, section 4 -"Constructional form"/.

During the repair of the station, the lenghts of these cables must not be changed.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

8.Operation checking of the wavemeter and power indicator.

When dealing with the wavemeter or the power indicator, it is necessary to fulfill the instructions for adjusting the interrogator /part II section 6/.

In the case when the wavemeter scale is moved out of the position, adjusted in the factory, it is necessary to calibrate again the wavemeter. For this, it is necessary to have any wavemeter, enabling to measure the transmitter frequency in the range of 160 - 170 Mc/s with an accuracy of 0,2 Mc/s. The wavemeter is calibrated by a successive tuning of the transmitter to the frequency of the external wavemeter every 1 Mc/s in the range 160 - 170 Mc/s and a following tuning the interrogator wavemeter to the frequency of the transmitter. The wavemeter scale obtained in such a way is noted down in the calibration table.

Adjustment of the receiver.

For adjusting the receiver, the following instruments are additionally needed:

1. Very high frequency oscillator of standard signals of the type SG-1.
2. Electron voltmeter of the type VK-2.
3. Tube voltmeter of the type VKS-7.
4. Audio-frequency and video-frequency oscillator, covering the range from 50 c/s to 200 kc/s.

Adjustment procedure

1.General instructions.

The receiver should be put out from the receiver-transmitter unit, connected with the power-supply unit by means of a repair-cable, and with the control-board by means of a junction cable, connected between the receptacles Ø 154.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

During the operation with the receiver it is necessary to switch on the inetrrogator, because if the interrogation is switched off, the second stage of pulse amplifier of the receiver is cut off by a negative voltage. Therefore, in order that the transmitter does not operate, it is necessary to switch over the transmitter in the synchronisation regime and disconnect the cable leading the synchronizing pulses to the receptacle Ø 111.

Before the receiver is adjusted, it is necessary to measure preliminary the principal parameters of the receiver. The receiver has to be adjusted only in the case that the measured parameters of the receiver are not in the permitted limits.

2. Sensitivity measurement.

The sensitivity of the receiver measured with an output signal-noise ratio two, should not be less than 8 microvolts.

An unmodulated voltage of the frequency 160 Mc/s to the input of the receiver.

The electron voltmeter VK-2 is connected to the measuring jack of the tube detector K 298. The second tube of the pulse amplifier L 282 should be put out. the receiver is tuned to the frequency 160 Mc/s by turning the tuning axles of the high frequency amplifier circuits and heterodyne oscillator circuit, according to the minimum darkened sector of the tuning indicator tube 6E5C.

The fixed amplification control is set into the maximum amplification position. By the amplification control knob, the noise voltage of a value $U_{n} = 0{,}3$ V across the measuring jack of the detector is adjusted /the noise voltage is without the d.c. voltage component of the detector U_{o} /. The d.c. component of the detector is measured with the voltmeter VK-2 at maximum amplification and no voltage across the receiver input.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

After that, the standard signal oscillator is connected and by means of the attenuator, the following voltage is adjusted across the detector measuring jack:

$$U = U_o + U_n + (2\ U_2)^2 = U_o + 2.2\ U_n$$

The indication of the attenuator, thus obtained , determines the receiver sensitivity with the signal-noise ratio of 2.

The sensitivity is measures on the frequencies 160 and 170 Mc/s.

3. Measuring of the maximum receiver gain.

The maximum receiver gain is measured by measuring the receiver gain from the input to the detector and of the pulse amplifier.

The total receiver gain equals the product of the partial gain and should not be lower than 10 10^6; $K_{tot} - K_{in.det.} \times K_{pa}$

a/ Measuring the receiver gain from the input to the detector.

Like in the case of measuring the sensitivity, an unmodulated voltage of frequency 160 Mc/s led to the redeiver input from the VHF standard signal oscillator.

The electron voltmeter VK-2 is connected to the detector measuring jack L 298. The second tube of the pulse amplifier L 282 should be put out.

The receiver is tuned to the frequency 160 Mc/s by turning the tuning axles of the heterodyne oscillator circuit and the HF amplifier circuits according to the minimum darkened sector of the tuning indicator 6E5C.

The fixed and the manual gain controls are set into the positions of maximum amplification. Using the attenuator of the GSS, adjust across the measuring jack a signal voltage equal to 0,7 V, without the noise voltage and the d.c. component of the detector voltage.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The amplification factor between the input and the dtector of the receiver is determined according to the relation:

$$K_{in\text{-}det} = \frac{U_{ot}}{U_{in}} = \frac{0,7}{U_{in}} - \frac{0,7}{U_{in}} = \frac{10^6}{U_{in}} /\mu V$$

The amplification is measured on the frequencies 160 and 170 Mc/s.

b/The measurement of the pulse amplifier gain is carried out according to the item 8.

4.Measurement of the frequency pass band between the input and the detector.

The pass band width of the HF amplifier together with the IF amplifier of the receiver should have a value of 3,75 -1,00 Mc/s at a decreas of 6 d.B.

The tuning of the receiver, the used instruments, and the connection are the same as have been at measuring the sensitivity.

The pass band is first measured on the frequency 160 Mc/s.

The unmodulated voltage of the frequency 160 Mc/s is led by a standard cable from the VHF standard signal oscillator to the input of the receiver.

The electron voltmeter VK-2 connected to the detector tube measuring jack. The second tube of the pulse amplifier L 282 should be put out.

The receiver is tuned to the frequency 160 Mc/s by turning the tuning axles of the heterodyne oscillator circuit and the HF amplifier circuits according to the minimum darkened sector of the tuning indicator 6E5C.

Then, without changing the tuning of the receiver circuits, find by changing the frequency of the standard signal-oscillator near the value 160 Mc/s, the maximum indication of the instrument, connected

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

to the measuring jack of the detector tube.

Adjust the receiver input voltage by the attenuator of the GSS to a value of 15 uV. Adjust across the detector load with the amplification control knob a voltage 0,7 V of pure signal /total instrument indication without the d.c. component and the noise voltage/.

Double the input voltage by the attenuator GSS and by turning the frequency knob, find the frequencies f_{max} and f_{min} at which the output voltage decreases to the original value of 0,7 V.

The difference of the frequencies f_{max} and f_{min} offers the pass band:

$$f = f_{max} - f_{min}$$

The pass band is measured on the frequencies 160 and 170 Mc/s.

5. Checking of the tuning indicator circuit adjustment.

The circuit of the tuning indicator should be tuned to the mid-frequency of the receiver pass band /IF amplifier together with the HF amplifier/ with a tolerance of -0,5 Mc/s.

The tuning is checked in the following way:

According to the principles of measuring the pass band in item 4 of the present method, the detuning with regard to the mid-frequency of the pass band is determined from the relation:

$$f_{ind} = f_{sign} - \frac{f_{max} - f_{min}}{2}$$

6. Checking the operation of the manual amplification control.

The manual amplification control of the receiver has to enable an amplification change of not less than 200 times.

The operation of the manual amplification control is checked in the following way: an unmodulated voltage of the frequency 170 Mc/s is led from the VHF

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

standard signal oscillator /GSS/ to the receiver input.

The electron voltmeter VK-2 connected to the measuring jack of the detector. The grid of the second pulse amplifier tube L 282 is shorted to the body.

The receiver is tuned to the frequency 170 Mc/s by turning the tuning axles of the HF amplifier circuits and heterodyne oscillator circuit according to the minimum darkened sector of the tuning indicator 6E5C .

The manual amplification control is set to the position of minimum amplification. Adjust by the attenuator GSS the input voltage which causes across the detector measuring jack a voltage 0,7 V of pure signal.

The amplification control factor is determined according to the relation:

$$K_a = \frac{U_{im.\ min.\ ampl.}}{15\ /\mu V/}$$

7. Checking the operation of the receiver with a positive or negative output voltage.

The receiver should enable to change the polarity /positive or negative/ of the output signal. The checking of the receiver operation with a negative or positive polarity of the output voltage is carried out in the following way:

Before the measurement, it is necessary to invert the polarity of the contact plate P 1.

The operation of the receiver is checked according to the items 2,3 and 4 of the present procedure on the frequency 170 Mc/s.

8. Measurement of the pulse amplifier gain.

The gain of the pulse amplifier is measured in the following way:

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

A voltage 0,1 V the frequency 1000 c/s is led from the audio-frequency oscillator to the grid of the first tube of the pulse amplifier. The tube L 296 is put out. The tube voltmeter VKS-7 is connected to the output receptacle Ø 152. The ratio of the output voltage and the input voltage offers the gain factor of the pulse amplifier.

9. Checking the operation of the limiter and getting the amplitude characteristics of the pulse amplifier.

If the limiter is totally excluded, the maximum signal amplitude across the receiver output should have value of not less than 50 V /for the negative pulse/ and not less than 100 V /for the positive pulse/.

If the limiter is totally included, the maximum signal amplitude should have a value not less than 30 V.

This item is checked in the following way:

The voltage 0,1 of the frequency c/s is led from the audio-frequency oscillator to the grid of the first tube of the pulse amplifier L 281, with the detector tube L 298 put out and excluded limiter.

The tube voltmeter VKS-7 is connected to the input receptacle of the receiver /Ø 152/. Find the maximum amplitude of the output signal by increasing the input voltage up to the voltage 1,0 V, writing down the indication of the output voltage every 0,1 V.

The indications of the voltmeter VKS should be multiplied by the coefficient 1,41.

Then fully intriduce the limiter and find the maximum amplitude of the output signal.

10. Measuring the frequency characteristic curve of the pulse amplifier.

The frequency characteristic curve of the pulse amplifier with

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

irregularities of 3 dB should be in placed the following limits:

Minimum frequency - not more than 150 c/s .

Maximum frequency - not more than 160 kc/s.

The frequency characteristic curve of the pulse amplifier is obtained in the following way:

A constant voltage of 0,1 V is led from the audio-frequency oscillator to the grid of the first tube of the pulse amplifier L 298. The tube voltmeter VKS - 7 is connected to the amplifier output /Ø 152/. Then, changing the output voltage frequency of the audio oscillator from 100 c/s to 200 kc/s. write down the indications of the voltmeter. The limits of the frequency characteristic curve is determined by the frequencies at the output voltage has a value of 0,7 of the maximum output voltage.

11. Adjustment of the intermediate frequency amplifier unit /b-29/

The adjustment of the intermediate frequency amplifier unit consists of tuning the individual circuits of the intermediate frequency amplifier to the fixed frequencies, and of adjusting the receiver tuning indicator to the middle of the pass band.

The tuning frequencies of the intermediate frequency amplifier are in the following table:

No. of circuit mixer	1	2	3	4	5	6	7
Tuning frequency in Mc/s	24	20	24	20	24	20	24 22

The circuits having the same tuning frequency are tuned at the same time. For tuning the circuit it is necessary:

a/ Shorten all the circuits having an other tuning frequency, with the exception of the seventh circuit.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

b/Take out the heterodyne oscillator tube 6C 1P/L 264/

c/Connect the standard signal oscillator, adjusted to the tuning frequency, to the cathode of the mixer tube 6K3P/6A7 5/L 263/ through the measuring jack K 263.

d/ Connect the electron voltmeter VK-2 to the detector load, /measuring jack K298/

e/ Adjust the anplification control into the position of maximum amplification.

f/Keep the voltage, led from the standard signal oscillator, on such a value as to achieve across the detector load a voltage of not more than 1 V.

g/ Turning the brass cores, tune successively the circuits according to the maximum indication of the instrument connected to the detector load.

h/ After the one group of circuits has been tuned, tune in an analogical way the second group of circuits.

i/ Take away the shortening wires and tune the 7th circuit to the frequency 22 Mc/s.

j/Measure the pass band border frequencies of the intermediate frequency amplifier on the 0,5 level of the maximum value. To do this, change the frequency of the standard signal oscillator unit you get the maximum indication of the output instrument and adjust by the GSS attenuator the voltage across the detector load to a value of 1 V pure signal /without noises and the d.c. component/. Then increase the input voltage twice by the attenuator GSS and determine the GSS frequencies f_{max} and f_{min}, at which the output voltage again achieves the value of 1 V.

The pass band of the intermediate frequency amplifier equals the difference of these frequencies:

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

$\Delta f = f_{max} - f_{min}$.

The pass band of the intermediate frequency amplifier should be of the order of 4 Mc/s.

Beside that, the frequencies f_{max} and f_{min} should be approximately placed symetrically around the frequency 22 Mc/s.

In the case that these requirements will not be fulfilled, it is necessary, by a slightly correction of the circuit tuning, to the needed band symetry.

k/ Determine tha pass band mid-frequency of the intermediate frequency amplifier /tuning circuit frequency and tuning indicator frequency/ according to the relation:

$$f_{ind} = \frac{f_{max} + f_{min}}{2}$$

and adjust this frequency according to the GSS.

l/By turning the brass core of the tuning indicator circuit L 14, get the maximum deflection of the instrument pointer, connected to the detector load.

m/ After all the circuits have been tuned and the pass band of the IF amplifier has been checked, fix by nuts the brass cores and check again the pass band of the IF amplifier and the resonance frequency of the tuning indicator circuit L 14, according to the decrease of the darkened sector of the tuning indicator 6E5C.

Thus the adjustment of the intermediate frequency amplifier unit is finished.

12. Tuning of the high frequency amplifier unit /b-29/

The tuning of the high frequency amplifier unit includes the tuning of the high frequency amplifier circuits and of the heterodyne oscillator circuit.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The tuning of the high frequency amplifier circuits and the heterodyne oscillator circuit is carried out in such a way, as to make any circuit of the HF amplifier and the heterodyne oscillator circuit to cover range of 160-170 mc/s.

The tuning order:

a/Adjust the frequency 160 Mc/s on the signal oscillator SG-1.

b/ Adjust by the output attenuator the output voltage of the SG-1 equal to 20 μV.

c/Connect the SG-1 output with the input of the,high frequency amplifier unit Ø 151 /by high frequency cable. /

d/ Connect the instrument of the type VK-2 /in the quality of an indicator/ to the detector load.

e/Tune the receiver to the frequency 160 Mc/s by turning the tuning axis of the HF amplifier circuits and heterodyne oscillator circuit according to the maximum deflection of the output indicator pointer or according to the minimum darkened sector of the tuning indicator.

f/Adjust the SG-1 to the frequency of 170 Mc/s and turn the tuning of the heterodyne circuit and the high frequency amplifier circuits.

In the case that the heterodyne oscillator circuit or any circuit of the HF amplifier is not tuned to the frequency 170 Mc/s, it is necessary to move aparat the turns of the corresponding circuit and check up its tuning.

Checking of the rectifier of the receiver-transmitter.

For checking the rectifier of the receiver-transmitter, there are needed only the instruments shown in the part of"general instructions" of the present section; no other additional instruments are needed.

The rectifier of the receiver-transmitter has to be during the checking put from the redeiver-transmitter unit and connected to it by repair cables.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The checking of the rectifier of the receiver-transmitter consists of measuring the voltage across the pins of the receptacle Ø 221 and across the knife contacts of the coupling plate. These voltages should have the following values :

Receptacle Ø 221, pins 1-4 110 V a.c.

Receptacle Ø 221, pins 2-3 +600±60 V d.c.

Knife contact " +2000 V- body + 1950 ± 150 V d.c.

Knife contact" +400 V- body + 380 ± 30 V d.c.

Knife contact " -400 V- body - 420 ± 40 V d.c.

Knife contacts" 6,3 V of the transmitter 6,45 ± 5% V d.c.

Knife contacts" 6,3 V of the receiver 6,45 ± 5% V a.c.

Checking of the antenna and feeder system.

The following instruments are necessary for checking the antenna and feeder system:

1. Measuring coaxial line, with wave impedance of 50 ohms, with a probe.

2. Standard signal VHF oscillator of the type SG-1

3. Copper-oxyde voltmeter 0 - 2 V.

The antenna and feeder system is checked by measuring the travelling wave ratio in the antenna feeder, which should in the whole frequency range be not less than 0,55.

In the case when the travelling wave ratio is lówer than 0,55, it proves that the antenna is not matched with the feeder and that the antenna and feeder system contains a fault which has to be detected and removed.

The travelling wave ratio is in the antenna feeder measured in the following way:

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

a/ To the measuring coaxial line, from one side is connected the standard signal oscillator SG-1 and from the other side - the antenna feeder with the antenna connected to its end.

b/ The probe of the measuring line is connected to the input of the interrogator receiver. The probe picks up the voltage distributed inside the line.

c/ Adjust on the SG-1 the frequency 160 Mc/s and the modulation factor 60%.

d/ Tune the receiver to the frequency of the standard signal oscillator and adjust by means of the amplification control knob the voltage 1 V across the output of the receiver. The voltage from the SG-1 should have the value from 1 to 5mV.

e/ Moving the probe along the measuring line, find successively the probe positions corresponding to the minimum and maximum voltage across the receiver output.

Read the voltages "U_{max}" and "U_{min}" on the attenuator scale of the standard signal oscillator with a constant voltage across the receiver output.

f/ Calculate the travelling wave ratio as the ratio of the minimum voltage and the maximum voltage.

$$K = \frac{U_{min}}{U_{max}}$$

The trvaelling wave ratio should be measured on the frequencies 160 and 170 Mc/s.

Adjustment of the remote control system of the antenna.

The following instruments are additionally necessary for adjustment of the remote control system of the antenna:

1. Direct current milliamperemeter 0 - 10 - 100 mA.
2. Tube voltmeter of the type VKS-7.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Adjustment procedure.

1. Adjustment of the phase detector unit.

The adjustment of the phase detector unit includes the regulation of the motor switching relay and the checking of the phase detector sensitivity.

For the adjustment of the relay, it is necessary to insert in the circuit of this relay a d.c. milliamperemeter 0 - 10 - 100 mA. Switch on the interrogator under voltage, having preliminary unscrewed the fuse "antenna motor" /МОТОР АНТЕННЫ/. This is necessary in order to the selsyn thansmitter being turned placed on the control-board /knob "antenna adjustment" (УСТАНОВКА АНТЕННЫ)/ to feed the phase detector input by an error voltage, without turning the antenna.

If the knob "antenna adjustment" /УСТАНОВКА АНТЕННЫ/ is turned, the current in the relay circuit will change from zero to 20 -30 mA.

Increase successively the current from zero and note according to the milliamperemeter, at which current does the relay operate. Then increase the current from its maximum value and note, at which current the relay releases the armature. The operating current of the relay should have the value of 10 - 2 mA and the releasing current -4 -7 mA. In the case that releasing and operation currents do not correspond to these given values, it is necessary to adjust the tension of the relay springs.

In order to measure the sensitivity of the phase detector it is necessary to connect the tube voltmeter VKS-7 to the primary winding of the input transformer Tr1 /ends 1h, 1k/, and measure at which error voltage across the phase detector input, the relay operates. The error voltage is changed by turning the control knob "Azimuth adjustment" /УСТАНОВКА АЗИМУТА/ placed on the control-board.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The sensitivity of the detector, i.e. the voltage which is necessary to lead to the phase detector input in order to make the relay operate, should have a value of not less than 1,5 V. The needed phase detector sensitivity should be approximately achieved with the middle position of the slide of the sensitivity control potentiometer R 3.

2. Checking of the antenna driving unit.

If the antenna driving unit is checked, it is necessary to pay attention to the following points:

a/ avoid the increase of the clearance in the crankshaft; the permitted clearance is 2,5 grades,

b/ No clearance in the selsyn gear,

c/ an easily/by hand/ turnable motor shaft

d/ presence of lubricant in the reduction gear and on the gears.

3. Adjustment of the remote control system.

The remote control system of the antenna has to achieve an antenna adjustment in the azimuthal direction with an accuracy of not less than 6 grades and with the number of antenna reverses not exceeding three.

In order to check the accuracy of the antenna adjustment, turn the control-knob "azimuth adjustment" /УСТАНОВКА АЗИМУТА/ and find according to the darkened sector of the reverse inspection indicator the free motion angle, where the antenna does not turn. The value of this angle should not exceed the limits of 6 degrees.

The antenna adjustment may be more accurately checked by means of cpmparing the azimuth on the scale of the antenna driving unit and the azimuth on the scale of the control-board. This checking should be expediently carried out after the repair of the antenna driving unit, before it has been mounted on the mast.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

In the case that the accuracy of the antenna adjustment is not sufficient, the sensitivity of the remote control system may be increased by means of the potentiometer R 3, placed in the phase detector unit, But at the same time as the sensitivity is increased, increases the number of antenna swings at its adjusting to the given azimuthal direction /number of reverses/. Therefore, the potentiometer R 3 should be at the sensitivity adjustment set in such a position, That the sensitivity of the antenna adjustment is sufficient and the number of reverses does not exceed the value of three.

The rotational speed of the antenna should be approximately the same in both directions. The equality of the antenna rotation in both directions is achieved in the factory adjustment of the antenna driving unit by means of shifting the brushes of the electromotor out of the neutral position. The brushes are shifted by turning the motor flange, where the brushes are mounted, relatively to the motor basing. The neutral position of the brushes is marked on the motor by a red line. In the case that the motor will be for any reason dismounted at the repair, it is necessary to keep in mind this fact.

Adjustment of the signal oscillator.

The following instruments are additionally needed to the adjustment of the signal oscillator:

1. Standard signal VHF oscillator of the type SG-1.
2. Cathode voltmeter of the type VK-2.

Adjustment procedure.

The adjustment of the signal oscillator includes the tuning of the signal oscillator circuit and its calibration and measurement of the voltage across the signal oscillator output.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1.Tuning of the signal oscillator circuit.

The circuit of the signal oscillator should be tuned only in the case that the factory adjustment of this circuit has been anyhow changed.

The attenuator-equivalent /b-30/ is connected to the receptacle Ø 114 and is joint by the cable Ø 301 - Ø 271 with the receptacle Ø 271, placed on the front panel of the unit b-11. By chenging the chosen capacitance C 46 /5 - 10 uuF/ displace the frequency range of the signal oscillator in such a way, as to enable a continuous tuning by the core in the change of 158 - 172 Mc/s.

When the capacity of the C 46 is increased, the frequency range is shifted toward the lower frequency and if it is decreased, the range is shifted toward the higher frequency.

The tuning frequency of the signal oscillator is checked according to the optical tuning indicator of the receiver which has been preliminary tuned to any frequency of the operation range, by means of the external signal oscillator having an accuracy of 0,2 Mc/s, or by means of the own wavemeter through the VHF oscillator and heterodyne oscillator of the receiver.

2.Calibration of the signal oscillator.

The calibration is checked by means of the standard signal oscillator of the type SG-1 and the receiver.

Tune preliminary the receiver to the frequency of the SG-1 according to the tuning indicator. Then disconnect the SG-1 and connect the signal oscillator. Turn the axle "Tuning of the SG-1" /НАСТРОЙКА С/ until you find the position at which the darkened sector of the tuning indicator will be minimum. In this case the frequency of the signal oscillator equals the frequency of the SG-1.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

3. Measuring of the maximum voltage.

The maximum voltage leading to the receiver input is of the following order.

1. Set the continuous attenuator of the signal oscillator into the position "10".

2. Connect the attenuator-equivalent to the receptacle Ø 114. Join the signal oscillator output by the cable Ø 271 - Ø 301 with the attenuator- equivalent.

3. Carry out the full cycle of tuning the receiver-transmitter to one frequency of the frequency range.

4. Connect thesignal oscillator and tune it to the receiver tuning frequency according to the minimum sector of the optical tuning indicator of the receiver or according to the instrument of the type VK-2 connected to the detector load /jack K 297/.

Adjust by means of the control-knob "receiver gain" /УСИЛЕНИЕ ПРИЕМНИКА/ placed on the instrument to a value of 1 V.

5. Disconnect the attenuator-equivalent from the receptacle Ø 114 and connect to this receptacle the SG-1 tuned to the receiver frequency.

6. Adjust the voltage 1 V on the instrument of the type VK-2 by means of the attenuator of the SG-1 output, without changing the receiver gain. The maximum voltage of the signal oscillator, led to the receiver input, is equal to the indication of the dial of the SG-1 attenuator. The value of this voltage should be not less than 1mV.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

A P P E N D I X.

APPENDIX - TABLE 1.

1. Denotation of the interrogation units.

Item	Denotation	Denomination
1	Unit Nr.10	Receiver-transmitter unit
2	Unit Nr.11	Transmitter
3	Unit Nr.12	Control-board
4	Unit Nr.13	Antenna driving
5	Unit Nr.14	Distribution and protecting unit
6	Unit Nr.15	Receiver
7	Unit Nr.18	Transmitter wavemeter
8	Unit Nr.19	VHF oscillator of the transmitter
9	Unit Nr.20	Antenna
10	Unit Nr.22	Power-supply unit of the receiver transmitter for 50c/s
11	Unit Nr.24	Phase detector
12	Unit Nr.26	High frequency amplifier unit of the receiver
13	Unit Nr.27	Signal oscillator /installed in the transmitter/
14	Unit Nr.28	Pulse amplifier unit of the receiver
15	Unit Nr.29	Intermediate frequency amplifier unit of the receiver
16	Unit Nr.30	Attenuator-equivalent

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

APPENDIX - TABLE 2.

Voltage values across the checking jacks.

Denomination of the unit	Checking jack	Voltage-V min.	Voltage-V max.	Note
Transmitter				
b - 11	K 111	30	80-300	Synchronizing pulse voltage, leading from the radar station
	K 112	9	15	d.c. voltage
		50	110	pulse voltage
	K 113	60	120	pulse voltage
	K 114	-55	-200	switched in interrogation
	K 115	540	660	Power control knob on the control-board in the right-hand extreme position
	K 116	-	-	Jack for inspection of the pulse form of the oscillation tube current
	K 117	350	410	-
	K 118	80	-	Pulse voltage
	K 119	80	-	Pulse voltage
Receiver b 15	K 271	80	110	D.c. voltage
	K 262	0,9	1,5	
	K 263	1,1	1,6	
	K 281	1,6	2,0	
	K 282	4,5	6,5	
	K 283	145	175	
	K 291	0,75	1,5	
	K 292	0,75	1,5	
	K 293	0,75	1,5	
	K 294	0,75	1,5	
	K 296	0,75	1,5	
	K 297	1,00	1,7	
	K 298	-	-	Jack for measuring the pass band, sensitivity and receiver gain

NOTE: In the case, when no data about the character of the voltage are given in the notes, the voltage values in the table are d.c. values.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

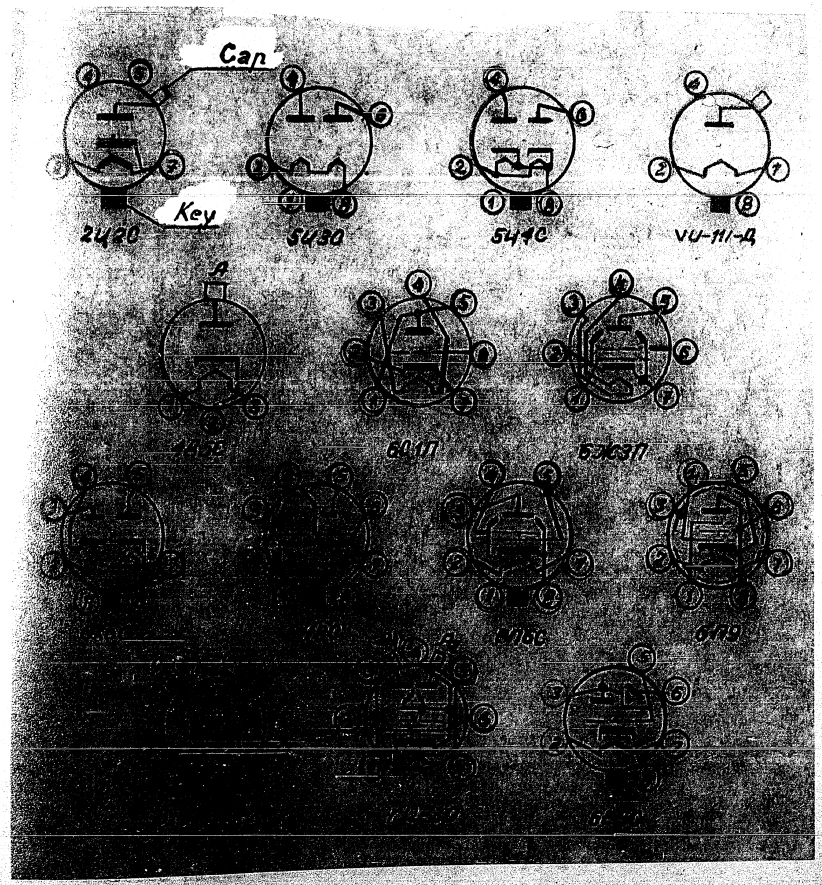
APPENDIX - TABLE 3

3. Conventional denotation of frequencies.

Frequency Mc/s	Conventional denotation in the table of b - 11.	Conventional denotation in the table of b - 15.	Conventional denotation in the table of 5 - 27 .
158	-	-	-2
160	0	0	0
161	1	-	-
162	2	2	2
163	3	-	-
164	4	4	4
165	5	-	-
166	6	6	6
167	7	-	-
168	8	8	8
169	9	-	-
170	10	10	10
172	-	-	-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Tubes used in the interrogator

APPENDIX - TABLE 4

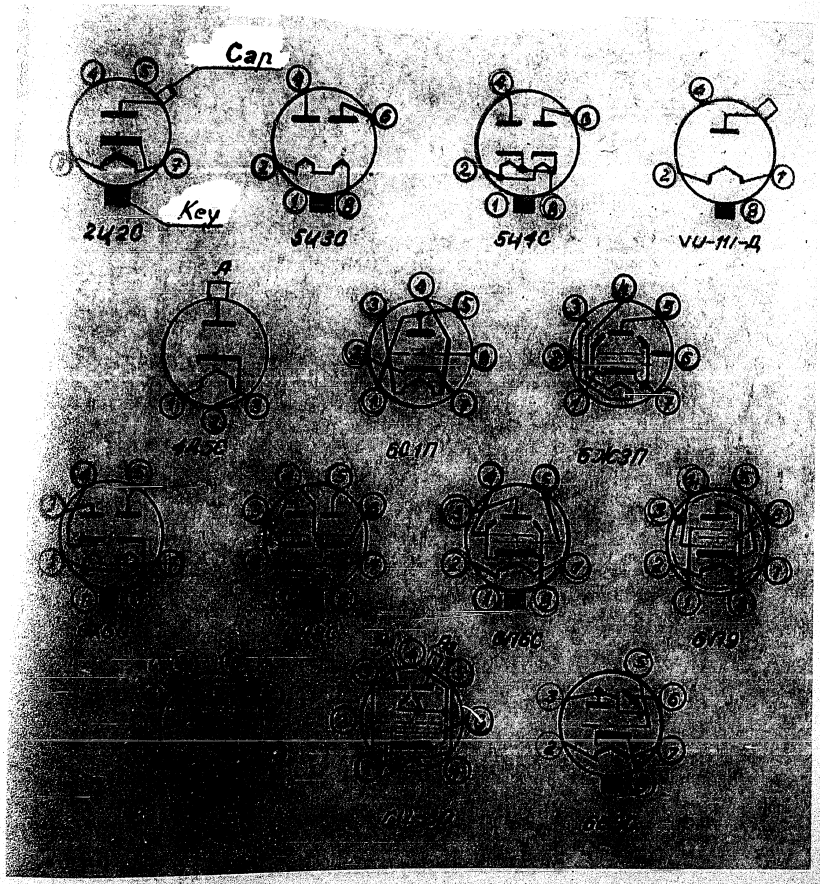
Type of the tube	Number of tubes						
	b-11	b-12	b-15	b-22	b-24	b-27	total
Oscillator triode							
[illegible]-3/[illegible]-3/100	2	-	-	-	-	-	2
Double beam tetrode [illegible]-30/K[illegible]-2[illegible]/1	-	-	-	-	-	-	1
Beam tetrode 6[illegible]6C /6[illegible]2/.....	1	-	-	-	2	-	3
Video frequency tetrode 6[illegible]9/6A[illegible]7	-	-	2	-	-	-	2
VHF pentode /6A[illegible]5/ 6[illegible]3[illegible]	1	-	11	-	-	-	12
VHF triode 6C1[illegible] /002/.....	-	-	1	-	-	1	2
Double triode 6H8C.....	--	-	-	-	1	-	1
Double triode 6X8C.....	1	-	2	-	-	-	3
VHF diode 4[illegible]5C /[illegible]1[illegible]/.....	2	-	-	-	-	-	2
Kenotron 5[illegible]3C /5[illegible]4G/	-	-	-	1	-	-	1
Kenotron 5[illegible]4C.....	-	-	-	-	1	-	1
Kenotron 2[illegible]2C /2X2/879.....	-	-	-	2	-	-	2
Kenotron VU - 111 - [illegible]	-	-	-	1	-	-	1
Electron indicator-							
magic eye 6E5C.....	-	1	1	-	-	-	2
Scale bulb Nr.15 6,3 V	2	3	2	-	-	1	8

Note: 1. The tube base connection is shown in fig.71

2. The denotations of the units is carried out in accordance with the corresponding table.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

5. Principal characteristics of the tubes, used in the interrogator.

1. Oscillator triode [illegible]3 /[illegible]3/100

Nominal heating voltage	6,3 V ± 10% -5%
Heating current	0,9 - 1,0 A
Maximum plate voltage	2800 V
Maximum permitted power, dissipated on the plate	10 W
Pulse emission	≥ 15 A
Transconductance	1,7 - 2,7 mA /V
Amplification factor	15 - 17,5
Inter-electrode capacitances grid plate	2,5 - 3,4 µµF
input	2,2 - 3,0 µµF
output	0,6 - 1,6 µµF
Maximum permitted frequency	300 Mc/s

2. Double beam tetrode [illegible]A-30 /K[illegible]A-2/

Heater voltage	6,3 V ± 10%
Heater current	2 - 2,5 A
Maximum permitted plate voltage	5000 V
Maximum permitted voltage across the second grid	850 V
Maximum permitted plate dissipation power	15 W
Maximum permitted dissipated power on the second grid	3 W
Plate current pulse	≥ 9 A
Capacitance plate-grid	≤ 0,1 µµ F
Capacitance input	13 - 17 µµF
Output capacitance	5 - 9 µµF

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

3. Beam tetrode 6Ж6С /6Ж2/

Heater voltage	6,3 ± 10 %
Heater current	0,41 - 0,49 A
Maximum permitted plate voltage:	
a/ in the amplification regime	350 V
b/in the blocking-oscillator regime	380 V
c/in the cut off tube	440 V
Maximum permitted voltage across the second grid	310 V
Transconductance	3 - 5,2 mA/V
Permitted plate disspation power	13,2 W
Permitted screen grid disspation power	2,2 W
Input capacitance	7,9 - 11,1 μμF
Plate-grid capacitance	0,9 μμ F
Output capacitance	5,5 - 13,5 μμF

4.Video-frequency pentode 6Ж9 /6Ж7/

Heater voltage	6,3 V ± 10%
Heater current	0,61 - 0,69 A
Maximum permitted plate voltage	330 V
Maximum permitted voltage across the second grid	100 V
Transconductance	9,2 - 14,2 mA/V
Permitted plate dissipation power	9,0 W
Permitted dissipated power on the second grid	1,5 W
Input capacitance	11,5 - 14, 5 μμF
Plate-grid capacitance	0,06 μμF
Output capacitance	6,5 - 8,5 μμF

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

5. VHF beam tetrode

Heater voltage	6,3 V ± 10 %
Heater current	0,275 - 0,325 A
Maximum permitted plate voltage	330 V
Maximum permitted voltage across the screen grid	165 V
Transconductance	4 - 6 mA/V
Plate resistance	500 kohms
Permitted dissipation power on the screen grid	0,55 W
Permitted plate disspation power	2,5 W
Input capacitance	5,2 - 7,8 µµF
Output capacitance	1,3 - 2,3 µµF
Plate-grid capacitance	≤0,025 µµF

6. VHF triode 6C1:/9002

Heater voltage	6,3 V ± 10 %
Heater current	0,14 - 0,16 A
Maximum permitted plate voltage	275 V
Transconductance	1,7 - 28 mA/V
Permitted plate dissipation power	1,6 W
Input capacitance	0,95 - 1,8 µµF
Plate -grid capacitance	1,1 - 1,6 µµF
Output capacitance	0,75 - 1,45 µµF

7. Double triode 6H8C

Heater voltage	6,3 ± 10%
Heater curent	0,55 - 0,65 A
Maximum permitted plate voltage	330 V
Transconductance	2 - 3,1 mA/V
Amplification factor	18 - 23
Permitted plate dissipation power	2,75 W/for every triode

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

8. Double diode 6X6C

Heater voltage	6,3 V ± 10%
Heater current	0,275 - 0,325 A
Maximum permitted voltage filament -cathode	360 V
Maximum permitted inverse voltage	465 V
Maximum permitted plate current peak	50mA
Maximum permitted average current	8,8 mA

9.VHF diode 4 5C/ 1 V/

Heater voltage	4,0 V/In the interroga connection-2,6 V/
Heater current	0,19 -0,24 A
Emission current	30 mA
Maximum permitted voltage cathode-filament	330 V
Maximum permitted inverse voltage amplitude	450 V
Maximum permitted plate current	90 mA
Maximum permitted rectified current	20 mA
Maximum permitted plate dissipation power	0,5 W

10. Kenotron 5[illegible]3 C /5U4G/

Number of plates	2
Type of heating	direct
Heater	5,0 V ± 10%
Heater current	3,0 A - 0,3 A
Maximum inverse voltage amplitude	1700 V
Maximum rectified current pulse	750 mA
Maximum average rectified current	250 mA

11. Kenotron 5u4C

Number of plates	2
Type of heating	indirect

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Heater voltage	5,0 V ± 10%
Heater current	2,0 A - 0,2 A
Maximum inverse voltage amplitude	1350 V
Maximum rectified current puls:	375 mA
Maximum average rectified current	126 mA

12.Kenotron 2ц2С /2Ж2/879/

Number of plates	1
Type of heating	indirect
Heater voltage	2,5 V ±10%
Heater current	1,55 - 1,95 A
Maximum inverse voltage amplitude	12500 V
Maximum rectified current pulse	100 mA
Maximum average rectified current	7,5 mA

13.Kenotron VU - 111 -A

Number of plates	1
Type of heating	direct
Heater voltage	4,0 V
Heater current	1,1 - 1,5 A
Maximum inverse voltage amplitude	14000 V
Plate current	≥80 mA at E_a = 160 V

14. Electron indicator /magic eye/6E5C

Heater voltage	6,3 V ± 10%
Heater current	2,75 - 3,25 A
Maximum permitted plate voltage	250 V
Maximum permitted voltage of the plate target	250 V

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

APPENDIX - TABLE 5

6. Transformers and choke coils used in the interrogator.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Heater voltage	5,0 V ± 10%
Heater current	2,0 A - 0,2 A
Maximum inverse voltage amplitude	1350 V
Maximum rectified current pulse	375 mA
Maximum average rectified current	126 mA

12. Kenotron 2Ц2С /2Х2/879/

Number of plates	1
Type of heating	indirect
Heater voltage	2,5 V ±10%
Heater current	1,55 - 1,95 A
Maximum inverse voltage amplitude	12500 V
Maximum rectified current pulse	100 mA
Maximum average rectified current	7,5 mA

13. Kenotron VU - 111 -А

Number of plates	1
Type of heating	direct
Heater voltage	4,0 V
Heater current	1,1 - 1,5 A
Maximum inverse voltage amplitude	14000 V
Plate current	≥80 mA at E_a = 160 V

14. Electron indicator /magic eye/6E5C

Heater voltage	6,3 V ± 10%
Heater current	2,75 - 3,25 A
Maximum permitted plate voltage	250 V
Maximum permitted voltage of the plate target	250 V

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

7. Composition and accessories and spare parts of the interrogator.

The whole interrogator equipment is composed of the following parts:

In the instrument truck:

1. Receiver-transmitter unit Б - 10
2. Control-board Б - 12
3. Distribution and protecting unit Б - 14
4. Repair-cable set
5. Inter-unit cable junction set
6. Foot-switch - pedal
7. Box Nr.9 and 13 with the accessories and spare parts

In the power truck:

8. Phase detector unit Б -24
9. Box Nr.3 with the antenna driving unit Б - 13
10. Box Nr.7 with the mast basing, poles and guy-ropes
11. Pole for fastening the pulley-block, the sledge-hammer and the pole.
12. Cable set of the antenna-mast assembly.
13. Antenna-mast assembly set

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Resistance and voltage maps of the different interrogator units

Resistance map of the unit b - 11.

Notes:

1. The resistance is measured with the disconnected reapir cable b-10 - b-11. The inter-unit junction cable receptacle Ø 115 should be connected.

2. The tumbler-switch P 1 should be set into the position "Synchronisation" /C[illegible]HXP./

3. The instrument tumbler-switch P 2 should be set into the position "1" with the exception of measuring the resistances across the cathodes of the tube L 116 and L 117; in these cases the switch P 2 is set into the position 2 and 3, correspondingly.

4. The resistance of the control grid of the tube L 113 is measur[illegible] with the potentiometer "Interrogation frequency" /[illegible]ACTOTA [illegible]OK/ /R9/ set into the extreme-hand position.

5. The resistance of the control-grid of the tube L 114 is measured f[illegible] the cases:

a/The tumbler-switch P2 on the control-board is set into the positio[illegible] "Interrogation" /ЗАПРОС/

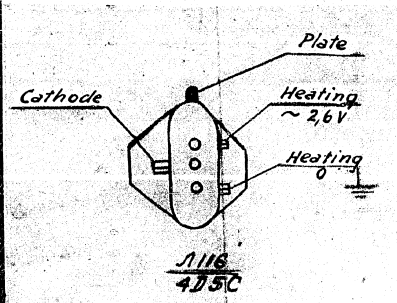
b/The tumbler-switch P2 on the control-board is set into the positio[illegible] "off" /В[illegible]К[illegible]!/

The slide of the potentiometer "bias" /СМЕ[illegible]ЕНИЕ/ /R20/ is placed in its extreme left-hand position The receptacle Ø 154 is connected to the receiver.

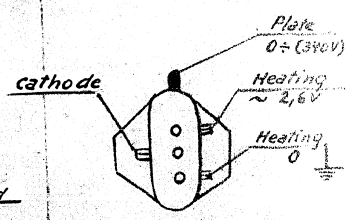
6. The resistanceof the screen grid of the tube L 114 is measured with the potentiometer "transmitter power" /МОЩНОСТ[illegible]ЕРЕДАТ[illegible]КА/ R 2 on the unit b-12 set into the position 100 %.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

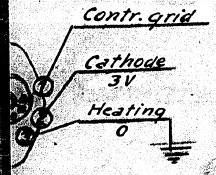
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

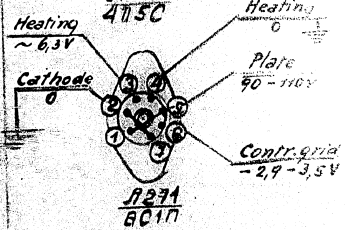


Л116
4П5С



Л117
4П5С





А2П1
6С1П

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

7. The resistance of the control grid of the tube L 115 is measure with the potentiometer "Sensitivity" /ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ/ /R 27/ set into the extreme right-hand position.

8. The resistance of the heating circuit of the tubes L 116 and L 117 is measured with the tubes L 116 and L 117 put out. The tumbler-switch P 3 is set into the position "on" /ВКЛ./.

Voltage- map of the unit b-11.

N o t e s:

1. The voltage of the tubes L 111, L 112 and L 113 is measured with the disconnected receptacle Ø 111, the tumbler-switch P 1 on the b-11 is set into the position "Synchronisation: /СИНХР./.

2. The voltage of the control grid L 114 is measured for the cases:

a/ The tumbler-switch P 2 on the control-board is set into the position "Interrogation" /ЗАПРОС/.

b/ The tumbler-switch P 2 on the control-board is set into the position "off" /ВЫКЛ./.

The potentiometer R 20 "Bias" /СМЕЩЕНИЕ/ is adjusted in accordance with the tuning procedure.

3. The voltage of the screen grid of the tube L 114 is measured with potentiometer R 2 "Transmitter power" /МОЩНОСТЬ ПЕРЕДАТЧИКА/ on the control-board set into the position "100%".

4. The pulse voltage across the plate of the tube L 117 is measured for two extreme positions of the slide of the potentiometer "Power measurement" /ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ/ /R 44 on b-11.

The voltage across the tube L 113 is measured with the potentiometer "Sensitivity" /ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ/ /R 27/ set into the extreme left-hand position. The instrument switch P2 is set into the position "2" and the instrument pointer is adjusted to zero by means of the potentiometer

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

RESISTANCE MAP OF THE UNIT Б-15

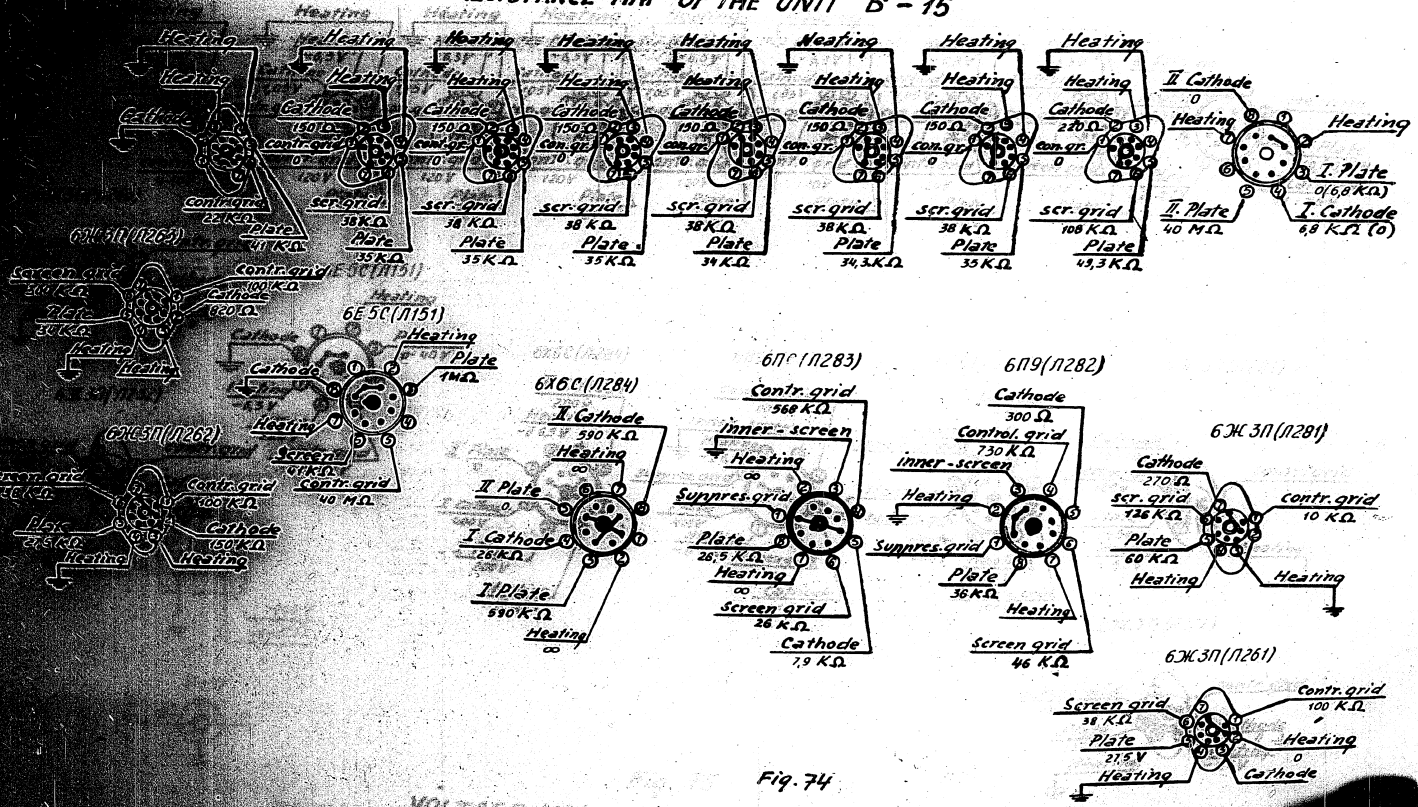


Fig. 74

VOLTAGE MAP OF THE UNIT

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

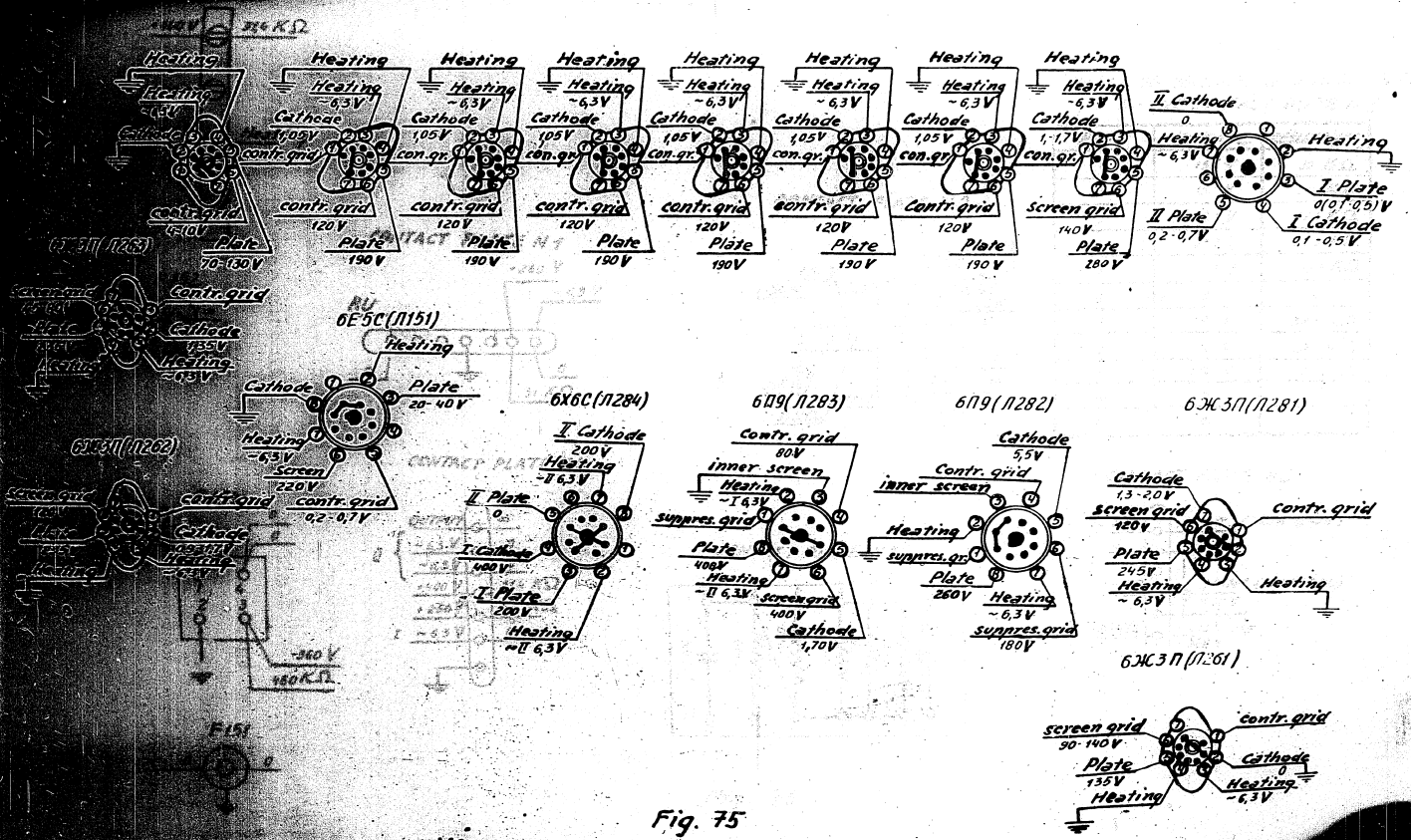
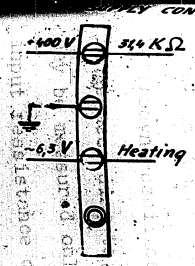


Fig. 75

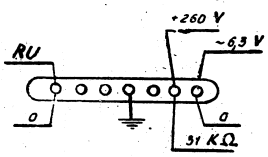
VOLTAGE MAP OF THE UNIT B-15

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



CONTACT PLATE N 1





CONTACT PLATE N 2

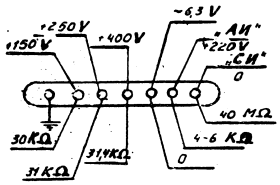
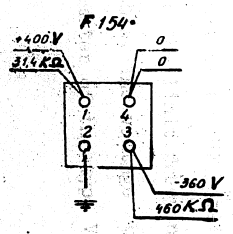
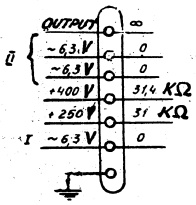


TABLE OF VOLTAGES AND RESISTANCES OF THE CONTACT PLATE N 5

POINT	VOLTAGE	RESISTANCE
1	150 V	30 KΩ
2	150 V	30 KΩ
3	250 V	32,5 KΩ
4	250 V	32,5 KΩ
5	250 V	32,5 KΩ
6	0	0
7	150 V	32,5 KΩ
8	150 V	30 KΩ
9	150 V	30 KΩ
10	0	0
11	0	0

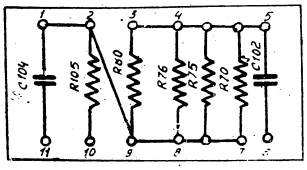
CONTACT PLATE N 4







CONTACT PLATE N 5



CONTACT PLATE N 3

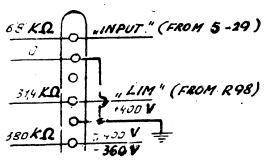


Fig. 76

VOLTAGE AND RESISTANCE MAP OF CONTACT PLATES AND RECEPTACLES OF THE UNIT B-15

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

"Zero adjustment" /УСТАНОВКА НУЛЯ//R 34/.

Resistance map of the unit b - 15.

Notes:

1. The resistances are measured with the disconnected repair cable b-10 - b-15.

2. The receptacle Ø 154 should be connected

3. The potentiometer "Output amplitude limiter" /ОГР. АМПЛ. ВЫХ./ /R 98/, "Maximum amplification adjustment" /УСТАНОВКА МАКС. УСИЛЕНИЯ/ /R 103/and "receiver amplification" /УСИЛЕНИЕ ПРИЕМНИКА/ /R 1/ on the control-board should be set into the extreme right-hand position.

Voltage map of the unit b - 15.

N o t e s:

1. The receptacle Ø 154 should be connected, the tumbler-switch P2 on the control-board set into the position "Interrogation" /ЗАПРОС/ .

2. The potentiometers "output amplitude limiter " /ОГР. АМПЛ.ВЫХ./ /R 98/, "maximum amplification adjustment /УСТАНОВКА МАКС. УСИЛЕНИЯ/ /R 103/ and "receiver amplification" /УСИЛЕНИЕ ПРИЕМНИКА/ R 1 on the control-board/ should be set into the extreme right-hand position.

3. When the voltage across the plate of the tube L 264 is measured, the oscillation of the heterodyne oscillator should be put away by short ening the coil L 4 to the body. The voltage across the grid of the tube L 264 is measured with the, third circuit of the HF amplifier and the heterodyne oscillator circuit tuned to the limit frequencies of the range according to the calibration table. The voltage across the grid may be measured only by the tube voltmeter of the type VL-2 with an input ressistance of 10 megohms.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

4. When the voltage across the tubes L 296, L 297, L 293, L 281, L 282 and L 294 is measured, the tube L 294 has to be put out /for removing the influence of noise/.

The heating of the tubes L 283 and L 284 is measured between the pins 2 and 7 and of the tube socket.

Voltage and resistance map of contact plates and receptacles of the unit b - 15.

Notes:

1. All voltages and resisatnces are measured /relatively to the ground/ with the exception of voltage II . 6,3 V/ an instrument of the type AVO - 5.

2. Set the potentiometer "Output amplitude limiter" /O P. AM . B-X./ into the extreme right-hand position.

3. The potentiometer "Fixed amplification control" /PY/ and"Manual amplification control" /PPY/ should be set into the extreme right-hand position.

4. During the voltage measuring, all the circuits should be shortened.

5. The receptacle Ø 154 has to be connected by the junction cable with the control-board.

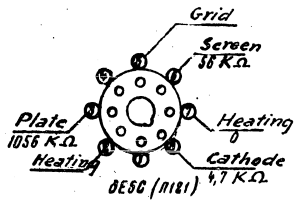
6. All the voltages are measured at normal operation conditions.

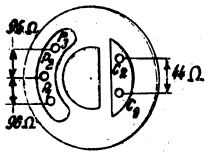
7. During measuring the repair supply cable should be disconnected.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

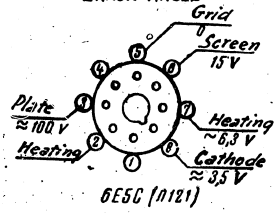
RESISTANCE PLATE Б-12

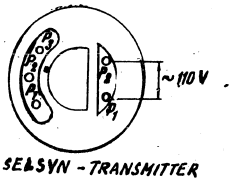




SELSYN - TRANSMITTER
OF THE INTERROGATOR

VOLTAGE MAP Б-12 WITH A ZERO
ERROR ANGLE

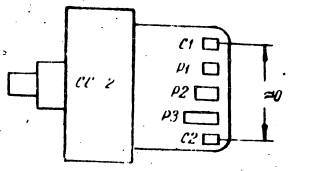




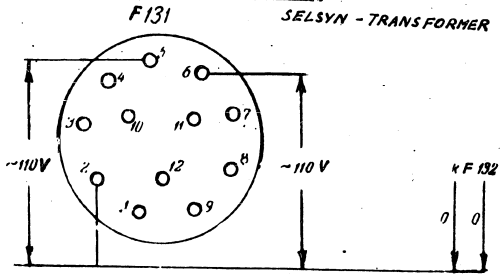
SELSYN - TRANSMITTER
OF THE INTERROGATOR

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

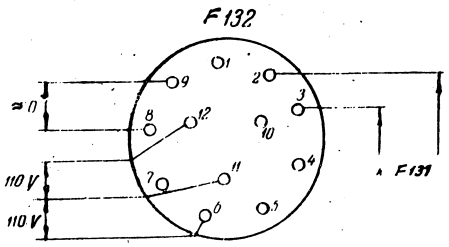
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



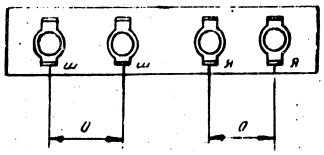
SELSYN - TRANSFORMER



VOLTAGE MAP Б-13 WITH A ZERO ERROR ANGLE



SUPPLY PLATE OF THE MOTOR М1



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Resistance map of the unit b - 12

N o t e s:

1. All the resistances are measured relatively to the body.

2. All tubes are put out including the miniature ones L 123, L 124 and L 125.

3. All the receptacles of the inter-unit cable junctions are disconnected.

4. The potentiometer R 9 "Sensitivity" / YBCTB TE HOCT / is set into the extreme left-hand position.

Voltage map of the unit b-12 with a zero error angle.

N o t e s:

1. All the voltages are measured relatively to the body.

2. All the tubes are put in.

3. The darkened sector on the optical indicator should be set by means of the potentiometer R 9 "Sensitivity" / YBCTB TE HOCT / to a zero angle.

4. The d.c. voltage is measured by means of the avometer of the type AVO-5.

Resistance map of the unit b-13.

Note:

The resistances are measured relatively to the 9 reference points, marked by numbers with the letter b. One of the ohmmeter probe should be touched to the contact with the number and letter ⏚, and the other probe is, touched in turn to the contacts with the corresponding number.

Voltage map b-13 with a zero error angle.

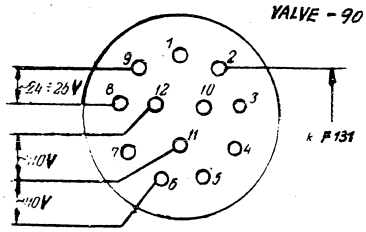
N o t e s:

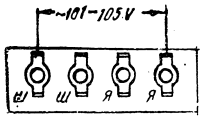
1. The selsyn rotor winding P 1, P 2, P 3 is under voltage.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

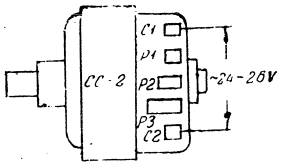
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

VOLTAGE MAP G-13 WITH AN ERROR ANGLE OF THE VALVE - 90°

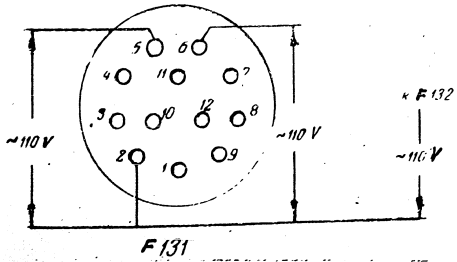




SUPPLY PLATE OF THE MOTOR M-1



SELSYN - TRANSFORMER

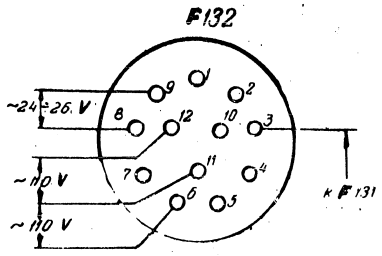


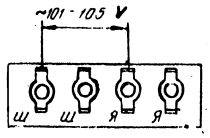
F 131

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

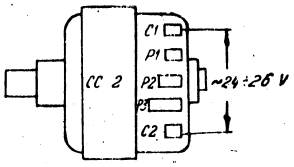
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

VOLTAGE MAP B-13 WITH AN ERROR ANGLE OF THE VALVE + 90°

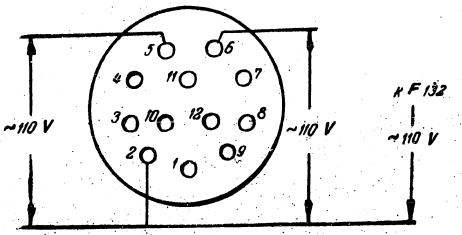




SUPPLY PLATE OF THE MOTOR M-1



SELSYN - TRANSFORMER

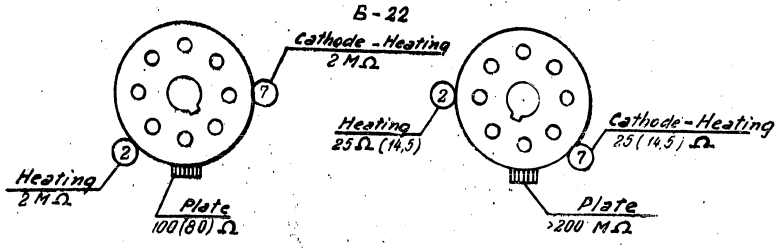


F131

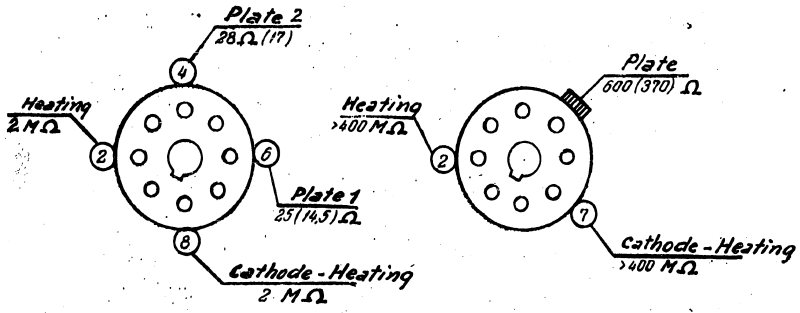
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

RESISTANCE MAP
B-22



2Ц2С (Л224) 2Ц2С (Л222)

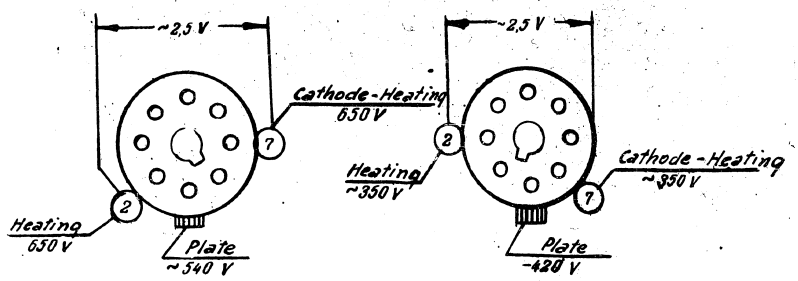


5Ц3С (Л223) VU-111 Д (Л221)

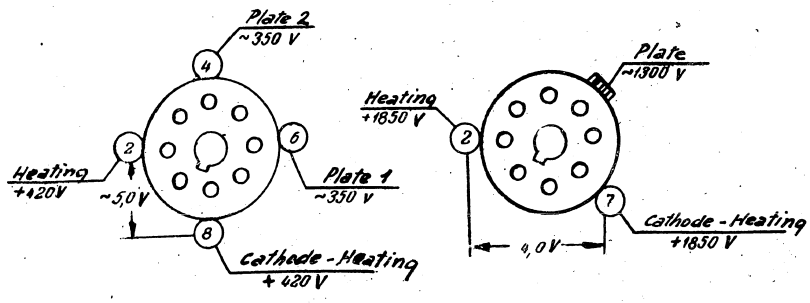
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

VOLTAGE MAP Б-22



2Ц2С (Л224) 2Ц2С (Л222)

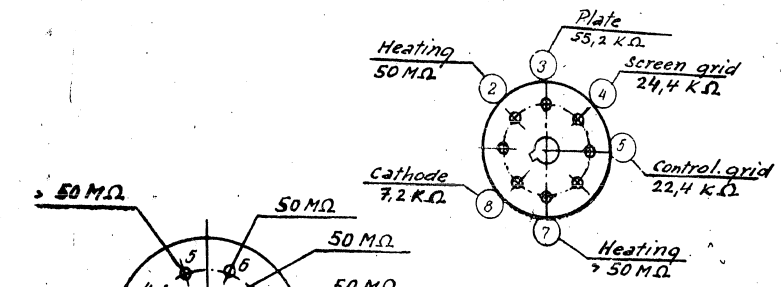


5Ц3С (Л223) 1Ц-III-Д (Л221)

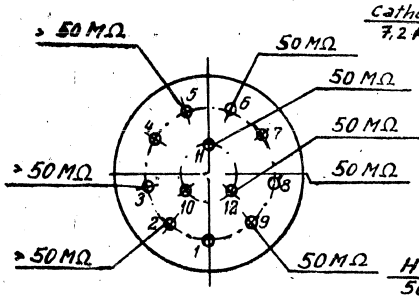
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

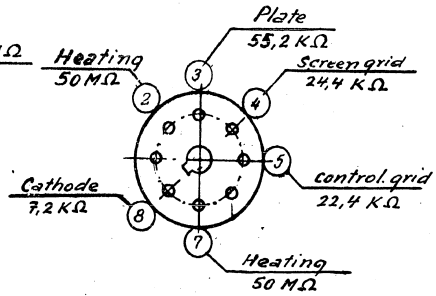
RESISTANCE MAP Б-24 (No 1)



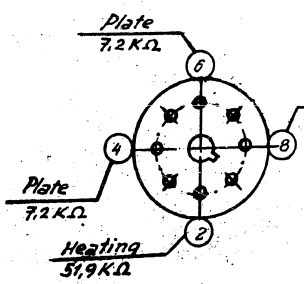
6Л6С (Л243)



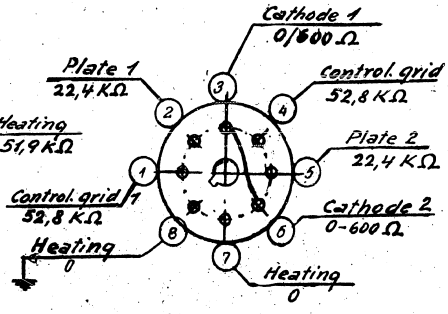
F 241



6Л6С (Л242)



5Ц4С (Л244)



6Н8С (Л241)

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

2. The measurement is carried out in normal operation conditions by the instrument of the type AVO-5.

Voltage map b-13 with an error angle of +90 degrees.

N o t e s:

1. The selsyn rotor winding P 1, P 2, P 3 is under voltage.

2. The measurement is carried out under normal operation conditions by means of the instrument of the type AVO-5.

Voltage map b-13 with an error angle of the value -90 degrees.

N o t e s:

1. The selsyn rotor winding P 1, P 2 P 3 is under voltage.

2. The measurement is carried out under normal operation conditions by means of the instrument of the type AVO-5.

Resistance map b-22.

Voltage map b -22.

N o t e:

1. The voltage is measured in the nominal operation regime of the interrogator. The tumbler-switch P 2 on the control-board is set into the position "Interrogation" /ЗАПРОС/.

Resistance map b-24 /Nr.1./

N o t e s:

1. All the resistances are measured relatively to the body, by means of the instrument of the type AVO-5.

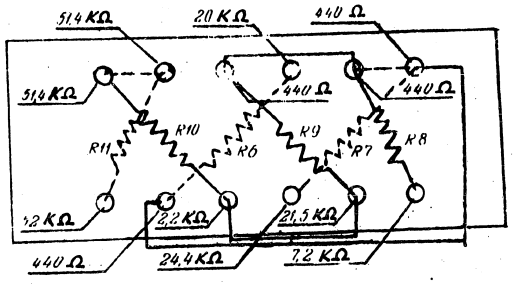
2. The receptacle Ø 241 is disconnected .

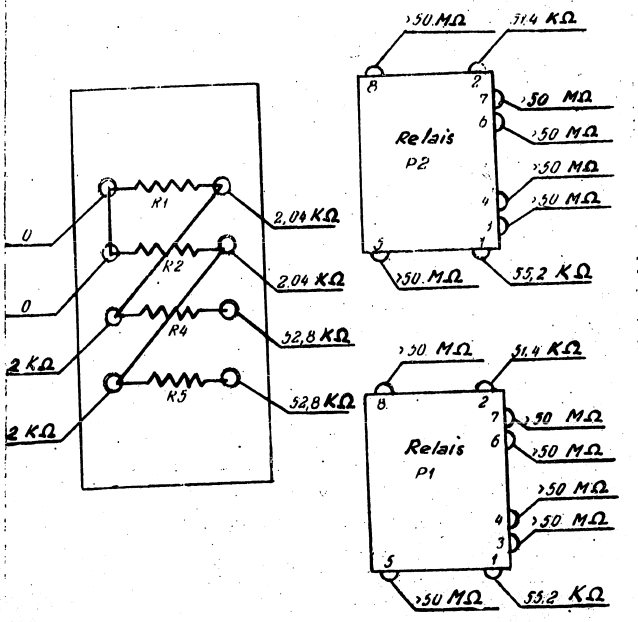
3. Fractional numbers correspond to the extreme positions of the potentiometer R 3 "Sensitivity" / УВСТВИТЕЛЬНОСТЬ /.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

RESISTANCE MAP OF THE MOUNTING PLATES AND RELAYS B-24
(No 2)

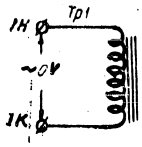


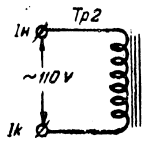


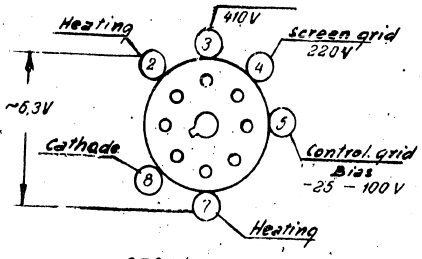
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

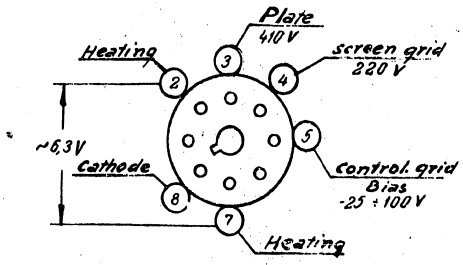
VOLTAGE MAP Б-24 WITH THE ZERO ERROR ANGLE



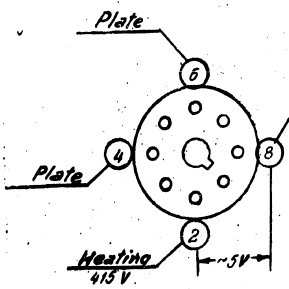




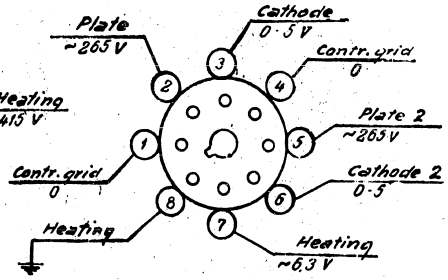
6П6С (Л243)



6П6С (Л242)



5Ц4С (Л244)

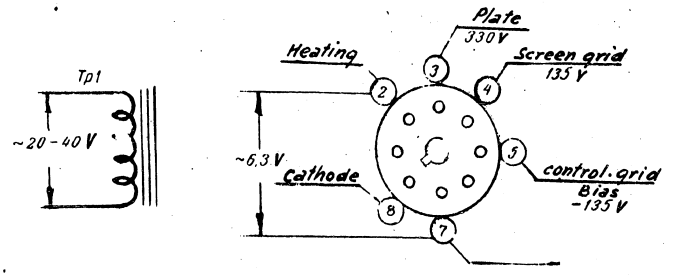


6Н8С (Л241)

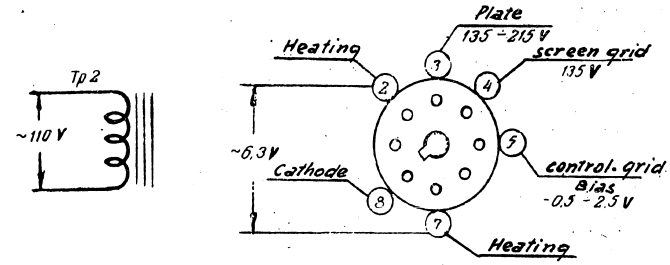
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

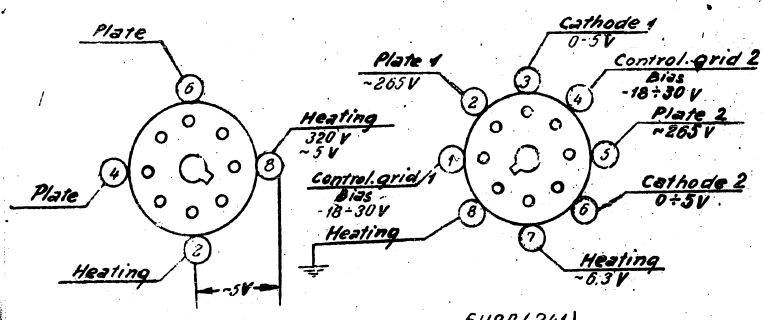
VOLTAGE MAP Б-24 WITH AN ERROR ANGLE OF +90°



6П6С (П243)



6П6С (П242)



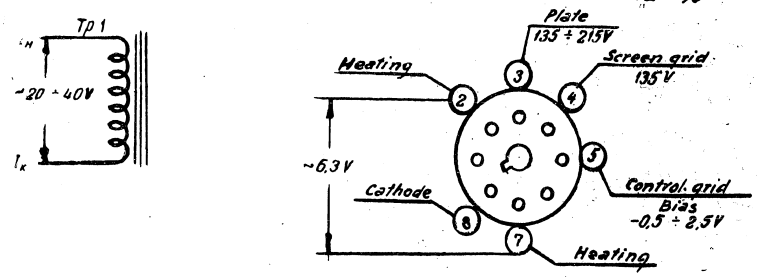
5Ц4С (П244)

6Н8С (241)

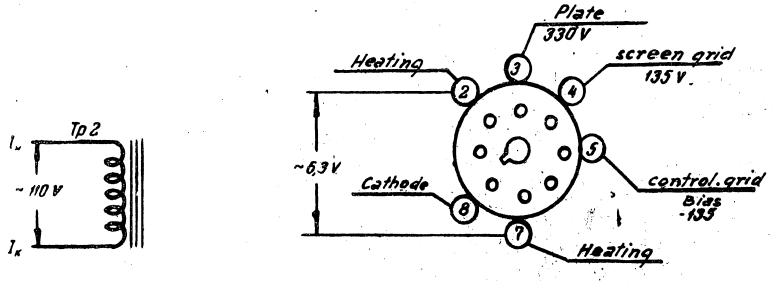
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

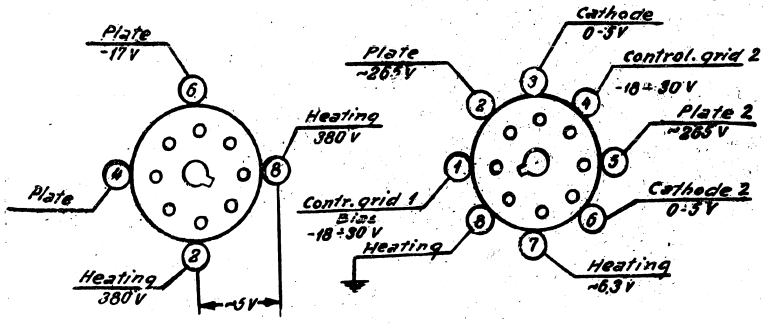
VOLTAGE MAP 6-24 WITH AN ERROR ANGLE OF A VALVE -90°-



6П6С (П243)



6П6С (П242)



5Ц4С (П244) 6Н8С (П241)

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Resistance map of the mounting plates and relays of b-24 /Nr.2./

N o t e s:

1. All the resistances are measured relatively to the body by means of the instrumet of the type AVO-5.

2. Receptacle Ø 241 is disconnected.

Voltage map b-24 with a zero error angle

N o t,e s:

1. The d.c. voltage is measured relatively to the body. The a.c. voltage is measured between the shown points.

2. The sensitivity should be adjusted to 2-3 reverses.

3. The voltage is measured by means of the instrument of the type AVO-5.

Voltage map b-24, with an error angle of the value +90 degrees.

Notes:

1. All the resistances are measured relatively to the body by means of the instrument of the type AVO-5.

2. Receptacle Ø 241 is disconnected.

Voltage map b-24 with an error angle of -90 degrees.

Notes:

1. The d.c. voltage is measured relatively to the body. The a.c. voltage is measured between the shown points.

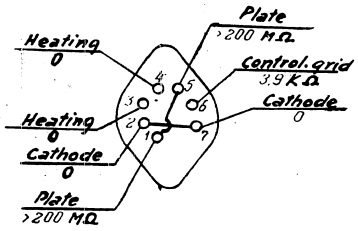
2. The sensitivity should be adjusted to 2-3 reverses.

3. The voltage is measured by means of the instrument of the type AVO-5.

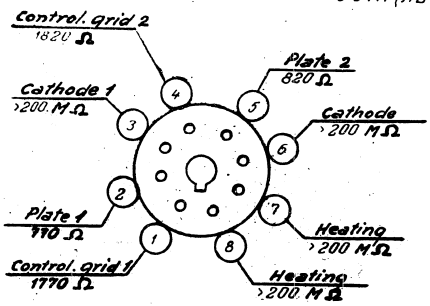
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

RESISTANCE MAP Б-27

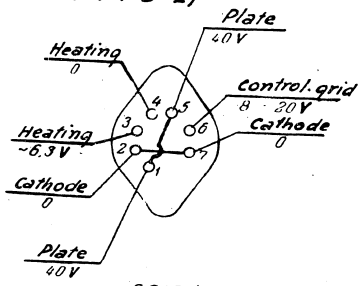


6C1П (Л271)

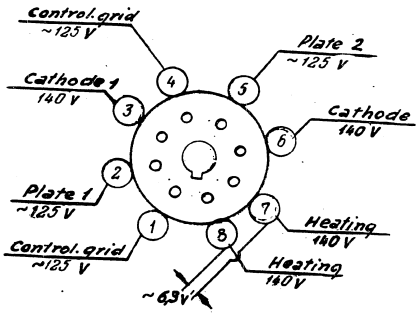


6H8C (Л272)

VOLTAGE MAP Б-27



6C1П (Л271)



6H8C (Л272)

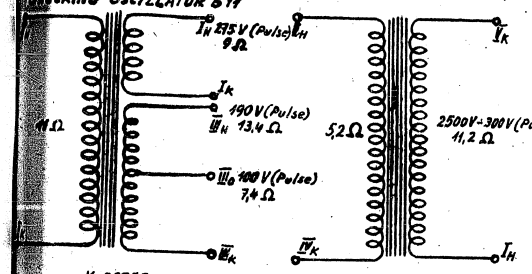
Fig. 89

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

VOLTAGE MAP OF TRANSFORMERS AND CHOKES OF THE INTERROGATOR

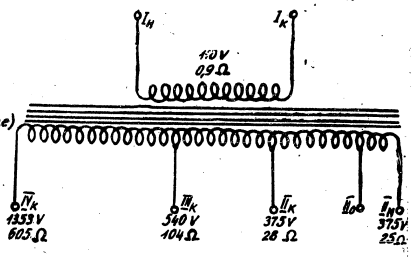
TRANSFORMER OF THE BLOCKING OSCILLATOR Б-11



K 25756 K 25757

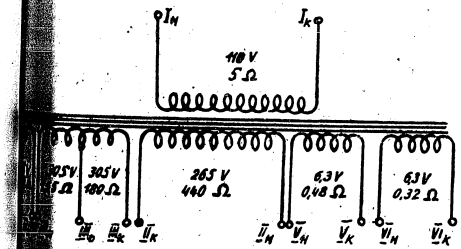
PULSE TRANSFORMER Б-11

HIGH VOLTAGE TRANSFORMER Б-22



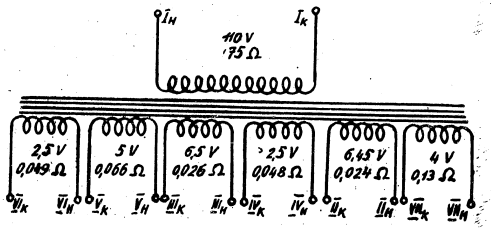
K-25705

POWER TRANSFORMER Б-24

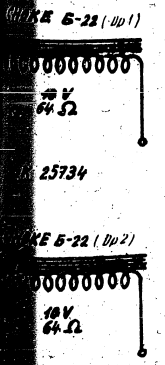


K 25753

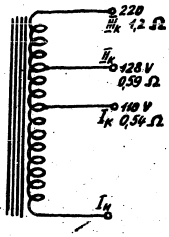
HEATING TRANSFORMER Б-22



K 25707

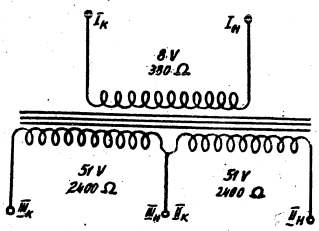


AUTOTRANSFORMER Б-14



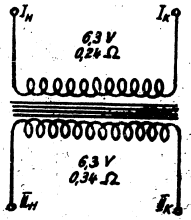
K 25710

INPUT TRANSFORMER Б-24



K 25755

OUTPUT TRANSFORMER Б-15



K 26534

Fig. 90

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Resistance map b-27

Note:

All the resistances are measured relatively to the body.

Voltage map b - 27

Note:

All the voltages are measured relatively to the body /with the exception of the voltage 6,3 V shown especially/ by means of the instrument of the type AVO-5.

Voltage map of transformers and chokes of the interrogator.

Note:

The voltages across the winding, shown in the figures, are measured in the nominal operation regime.

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

C O N T E N T S .

Introduction.....1

PART I

Description of the NRZ - 1 IFF interrogator

1. General specification.....2
Destination.....2
Technical and tactical data.....2
2. Interrogator arrangement 4
Principle of operation 4
Block diagram of the interrogator 5
Distribution of the interrogator units.....9
3. Antenna and feeder system 10
General specification 10
tenna 11
er system 14
structional form 16
ransmitter 20
Destination and general specification 20
Block diagram of the transmitter 21
VHF oscillator 23
Blocking-oscillator 25
Amplitude limiter of the synchronizing pulses 31
Cathode repeater of the blocking oscillator synchronisation 32
Cathode repeater of the locking pulses and synchronisation pulses.....34
Modulator output stage 35
Wavemeter and wavemeter detector 38
Power indicator 40

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Direct current amplifier.....42
Constructional form 43
5. Receiver 51
Destination 51
Principle electric characteristics of the receiver 51
Block diagram 51
Operation of the HF amplifier 52
Input circuit of the HF amplifier 52
First stage of the HF amplifier 55
Second stage of the HF amplifier 57
Frequency converting unit 58
Heterodyne oscillator operation 58
Mixer operation 60
Intermediate frequency amplifier 63
Operation of the first stage of the IF amplifier 64
Operation of the other IF amplifier stages 65
Amplification control 66
Detector and tuning indicator unit 70
Detector 70
Pulse amplifier 73
First stage of operation of the pulse amplifier 73
Second stage of the pulse amplifier 74
Output stage of the pulse amplifier 75
Peak rectifier and tuning indicator 78
Output limiter 83
Common supply circuits of the receiver 85
Constructional form 86
6. Power-supply unit of the receiver-transmitter 98
General specification 98

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Diagram of the receiver -transmitter power supply unit 98

Constructional form 101

7. Remote control system of the interrogator antenna 104

General specification..... 104

Block diagram 105

Selsyn control-transformer system 106

Phase detector 108

Direct current amplifier 109

Reversing unit 110

Rectifier 111

Electromotor 112

Reduction gear 112

Reverse inspection system 113

Operation of the antenna remote control system 115

ation of the electric braking action 116

nstructional form of the antenna driving unit 118

Constructional form of the phase detector unit 119

Control-board and distribution and protecting unit 121

Attenuator - equivalent 127

Combined operation with the radar station 128

P a r t II.

Operation instruction of the IFF interrogator

1. Hints for accident prevention 132

2. Choice of position 132

3. Mounting and dismounting of the interrogator 133

4. Switching of the interrogator 140

5. Orientation of the interrogator antenna 141

6. Adjustment of the interrogator 144

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

7. Maintenance and preservation of the equipment .....

General instructions .....

Preventive measures .....

Peculiarities of operation under high and low temperature conditions.....1

Instructions for replacing the units, tubes and principal Components 15

Methods of fault detection and correction 155

Instructions for storing the station 157

Table of possible faults 158

8. Adjustment and measurement of the principal electrical parameters of the interrogator units 169

General instructions 169

Adjustment of the transmitter 171

Adjustment procedure 171

Adjustment of the receiver 177

Adjustment procedure 177

[illegible]king of the receiver-transmitter rectifier 187

[illegible]cking of the antenna feeder system 188

[illegible]justment of the antenna remote control system 189

[illegible]djustment procedure 190

Adjustment of the signal-oscillator 192

Adjustment procedure 192

-0-0-0-0-0-0-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

A P P E N D I X .

1. Denotatio of the interrogator units 195

2. Voltage values across the checking jacks 196

3. Conventional denotation of the frequencies 197

4. Tubes used the interrogator 198

5. Principal characteristics of the tubes, used in the interrogator.... 200

6. Transformers and choke coils used in the interrogator 205

7. Composition and accessories and spare parts of the interrogator 206

RESISTANCE AND VOLTAGE MAPS OF

THE DIFFERENT INTERROGATOR UNITS.....207 etc.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

PRINCIPAL DIAGRAM AND SPECIFICATION OF THE IFF INTERROGATOR "NRZ-1"

TO THE RADAR STATION "P-6".

No.	Item	Name of the element	Numb.+Note
		UNIT 5-11 /TRANSMITTER/	
1	L 111	tube 6X6C	1
2	L 112	" 6H8C	1
3	L 113	" 6I1I2C	1
4	L 114	" FM-30	1
5	L 115	" 6Ж3	1
6	L 116	" 4D5C	1
7	L 117	" 4A5C	1
8	L 118	miniature bulb 0,28 A 6,3 V	1
9	L 119	-"- -"- 0,28 A 6,3 V	1
10	L 271	-"- -"- 0,28 A 6,3 V	1
11	L 191	tube TM-3	1
12	L 192	tube FM-3	1
13	L 271	tube 6C1P	1
14	PA1	200 μA microamperemeter M 49	1
15	TP 1	blocking-oscillator transformer	1
16	TP 2	pulse transformer	1
17	P 1	miniature tumbler-switch	1
18	P 2	4-positions switch	1
19	P3	miniature tumbler-switch	1
20	P 4	double-pole tumbler-switch	1
21	DL	transmission line, consisting of C7, C8, C9, C 10, L 1, L 2, L 3, L 4	1

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

PRINCIPAL DIAGRAM AND SPECIFICATION OF THE IFF INTERROGATOR UNIT

TO THE RADAR STATION "P-8".

Nr.	Item	Name of the element	Numb.+Note
		UNIT 5-11 /TRANSMITTER/	
1	L 111	tube 6X6C	1
2	L 112	" 6H8C	1
3	L 113	" 6H1EC	1
4	L 114	" FM-30	1
5	L 115	" 6Ж3	1
6	L 116	" 4D5C	1
7	L 117	" 4A5C	1
8	L 118	miniature bulb 0,28 A 6,3 V	1
9	L 119	-"- -"- 0,28 A 6,3 V	1
10	L 271	-"- -"- 0,28 A 6,3 V	1
11	L 191	tube TM-3	1
12	L 192	tube TM-3	1
13	L 271	tube 6C1П	1
14	I P1	200 μA microamperemeter M 49	1
15	Tr 1	blocking-oscillator transformer	1
16	Tr 2	pulse transformer	1
17	P 1	miniature tumbler-switch	1
18	P 2	4-positions switch	1
19	P3	miniature tumbler-switch	1
20	P 4	double-pole tumbler-switch	1
21	DL	transmission line, [illegible]	
		of C7, C8, C9, C [illegible]	
		L 3, L 4	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of the element	Numb.	Note
		RESISTANCES		
47	R 1	VS-1-10 kohm ± 10%	1	
48	R 2	VS-1-20 kohm ± 5%	1	
49	R 3	VS-1-270 kohm ±10%	1	
50	R 4	VS-1-20 kohm ± 5%	1	
51	R 5	VS-0,5-1 Mohm ± 10%	1	
52	R 6	VS-1-3,9 kohm ±10%	1	
53	R 7	VS-1-3,9 kohm ±10%	1	
54	R 8.	VS-0,5-1 Mohm ±10%	1	
55	R9	SP-1-A-2b-3,3 Mohm -13 mm	1	
56	R 10	VS-E-/180-270/ kohm	1	chosen at adjustmen
57	R 11	VS-1-/75-100/ kohm	1	
58	R 12	VS-1-9,1 kohm ±5%	1	
59	R 13	VS-1-100 kohm ± 10%	1	
60	R 14	VS-1-270 kohm ± 10%	1	
61	R 15	VS-1-3 kohm ±5%	1	
62	R 16	VS-1-10 kohm ± 10%	1	
63	R 17	VS-0-5,1 Mohm ±10%	1	
64	R 18	VS-1-3,9 Mohm ±10%	1	
65	R 19	VS-1-47 kohm ±10%	1	
66	R 20	SP-I-A-2b-100 kohm -13 mm	1	
67	R 21	VS-1-100 kohm ±10%	1	
68	R 22	VS-0,25-270 ohm ±10%	1	
69	R 23	VS-0,25-270 ohm ±10%	1	
70	R 24	wire resistance /10 + 15/ ohm	1	chosen to me
71	R 25	VS -1-100 ohm ±10%	2	parallel
72	R 26	VS-1-2,2 kohm ±10%	1	
73	R 27	SP-I-2b-330-A-13	1	
74	R 28	VS-2-39 kohm ±10%	1	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of the element	Numb.	Note
75	R 29	VS-0,25-470 ohm ±10%	1	
76	R 30	VS-0,5-1 kohm ±10%	1	
77	R 31	VS-0,5-1 kohm ±10%	1	
78	R 32	VS-0,25-180 ohm±10%	1	
79	R 33	VS-2-22 kohm ±10%	1	
80	R 34	SP-I-2b-10-A-13	1	
81	R 35	VS-2-39kohm ±10%	1	
82	R 36	VS-0,25-12 kohm ±10%	1	
83	R 37	wire resistance ±20 ohm	1	
84	R 38	VS-0,25 12 kohm ±10%	1	
85	R 39	VS-1-/150-270/ kohm	1	chosen at adjustment
86	R 40	VS-1-1 Mohm ±10%	1	
87	R 41	wire resistance 20 ohm	1	
88	R 42	VS-0,25 -100 kohm ±10%	1	
89	R 43	VS-0,25-100 kohm ±10%	1	
90	R 44	SP-I-2b-330-A-13	1	
91	R 45	VS-1-82-kohm ±10%	1	
92	R 46	VS-0,25-100 kohm ±10%	1	
93	R 47	VS-1-1 Mohm ±10%	1	
94	R 48	VS-1-1 Mohm ±10%	1	
95	R 49	VS-1-1 Mohm ±10%	1	
96	R 50	VS-1-1 Mohm ±10%	1	
97	R 51	VS-1-1 Mohm ±10%	1	
98	R 52	wire resistance 5 ohm	1	
99	R 53	VS-0,25-1 kohm ±10%	1	
100	R 54	VS-2-510 ohm ±10%	1	
101	R 55	VS-2-510 ohm ±10%	1	
102	R 56	VS-2-510 ohm ±10%	1	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of the element	Numb.	Note
103	R 57	VS-2-510 ohm ±10%	1	
104	R 58	VS-2-510 ohm ±10%	1	
105	R 59	VS-2-510 ohm ±10%	1	
106	R 60	VS -2-510 ohm ±10%	1	
107	R 61	VS-1-39 kohms ±10%	1	
108	R 62	VS-1-39 kohms ±10%	1	in series
109	R 63	VS-0,23-22 kohms ±10%	1	
110	R 64	SP -I-A-2b-1 kohm -13 mm	1	
111	R 65	SP-wire resistance 10 ohms	1	
		CONDENSERS		
113	C 1	KSO-5-500-B-6800-II	1	
114	C 2	KBG-MP-3N-400-2x0,1-II	1	1 half of unit A
115	C 3	KBG-MP-3N-400-2x0,1-II	1	1 half of unit A
116	C 4	KSO-5-500-B-6800-II	1	
117	C 5	KGG-MP-2N-1000-0,1-II	1	1 half of unit B
118	C 6	KBG-MP-2N-1000-0,1-II	1	
119	C 7	KSO/5-500-V-1000-II	1	
120	C 8	KSO-5-500-V-1000-II	1	
121	C 9	KSO-5-500-V-1000-II	1	
122	C 10	KSO-5-500-V-1000-II	1	
123	C 11	KSO-MP-3N-400-2x0,1-II	1	1 half of unit B
124	C 12	KBG-MN-2-400-2-II	1	
125	C 13	KBG-MP-2v-600-0,25 - II	1	
126	C 14	KBG-MN-2-2000-2-II	1	
127	C 15	KVKB-2-56-II	1	
128	C 16	trimming condenser	1	
129	C 17	trimming condenser	1	
130	C 18	KSO-5-500-B-1000-II	1	
131	C 19	KSO-5-250-B-10000-II	1	
132	C 20	KBG-MN-3-400-2xl-II	1	1 half of uni
133	C 21	KBG-MN-3-400-2xl-II	1	1 half of uni
134	C 22	KSO-5-500-B-1000-II	1	
135	C 23	KSO-5-500-B-1000-II	1	
136	C 24	variable	1	
137	C 25	half-variable	1	
138	C 26	KBG-MN-2-400-2-II	1	
139	C 27	KSO-5-500-B-1000-II	1	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of the element	Numb.	Note
140	C 28	KSO-5-500-B-1ooo-II	1	
141	C 29	KSO-5-500-B-1000-II	1	
142	C 30	KDK-2-M-15-II	1	
143	C 31	KSO-2-500-B-100-II	1	
144	C 32	KBG-P-2-3-0,25-II	1	parallel
145	C 33	KBG-MN-2-600-B-II	1	
146	C 34	KBG-MK-2-1000-2-II	1	
147	C 35	KSO-2-500-B-100-II	1	
148	C 36	KGK-1-D-51-II	1	
149	C 37	KSO-5-500-B-4700-II	1	
150	C 38	KSO-5- 500-B-4700-II	1	
151	C 39	KSO-5-500-B-4700-II	1	
152	C 40	KSO-5-500-B-4700-II	1	
153	C 41	KSO-5-500-B-4700-II	1	
154	C 42	KTK-I-D-2-II	1	
155	C 43	KCO-5-500-B-6800-II	1	
156	C 44	KTK-1-D-100-II	1	
157	C 45	KTK-1-M-10-II	1	
158	C 46	KTK-1-S-/5+10/	1	chosen
159	C 47	KTK-I-S-5-II	1	
160	C 48	KTK-1-D-51-II	1	
161	C 49	KTK-1-D-100-II	1	
162	C 50	KTK-1-M-20-II	1	
		UNIT 5-15 /receiver/		
165	L 261	tube 6 3 6*3	1	
165	L 262	tube 6 3 6*3	1	
166	L 263	tube 6 3 6*3	1	
167	L 264	tube 6C1 6*3	1	
168	L 269	tube 6 3 6*3	1	
169	L 291	tube 6 3 6*3	1	
170	L 292	tube 6 3 6*3	1	
171	L 293	tube 6 3 6*3	1	
172	L 294	tube 6 3 6*3	1	
173	L 295	tube 6 3 6*3	1	
174	L 296	tube 6 3 6*3	1	
175	L 297	tube 6 3 6*3	1	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of the element	Numb.	Note
176	L 298	tube 6X6C 6 3	1	
178	L 281	tube 6 3 6 3	1	
179	L 282	tube 6 9 6 3	1	
180	L 283	tube 6 9 6 3	1	
181	L 284	tube 6X6C 6 3	1	
183	L 151	tube 6E5C 6 3	1	
184	L 152	miniature bulb 0,28 A, 6,3 V	1	
185	L 155	miniature bulb 0,28 A, 6,3 V	1	
186	L 1	Antenna coupling inductance	1	
187	L 2	dtto	1	
188	L 3	Circuit inductance of the first HF amplifier stage	1	
189	L 4	Circuit inductance of the heterodyne oscillator	1	
190	L 5	Circuit inductance of the second HF amplifier stage	1	
191	L 6	Mixer circuit inductance	1	
192	L 7	Circuit inductance of the first IF amplifier stage	1	
193	L 8	Circuit inductance of the second IF amplifier stage	1	
194	L 9	Circuit inductance of the third IF amplifier stage	1	
195	L 10	Circuit inductance of the fourth IF amplifier stage	1	
196	L 11	Circuit inductance of the fifth IF amplifier stage	1	
197	L 12	Circuit inductance of the sixth IF amplifier stage	1	
198	L 13	Circuit inductance oftthe seventh IF amplifier stage	1	
199	L 14	Circuit inductance of the tuning indicator	1	
200	Tr 1	Output transformer	1	
201	Dr 1	Filter choke of the heating	1	
202	Dr 2	Heterodyne cathode choke	1	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of the element	Numb.	Note
203	Dr 3	Filter choke of the heating circuit	1	
204	Dr 4	Filter choke of the mixer plate	1	
205	Dr 5	Filter choke of the heating circuit	1	
208	Dr 6	dtto	1	
209	Dr 7	dtto	1	
210	Dr 8	dtto	1	
		RESISTANCES		
216	R 1	VS-0,25-100 kohms ±10%	1	
218	R 3	VS-0,25-1,5 kohms ±10%	1	
219	R 4	VS-0,25-12 kohms ±10%	1	
220	R 5	VS-0,25 -100 kohms ±10%	1	
221	R 6	VS-0,25-150 kohms# 10%	1	
222	R 7	VS-1-30 kohms #10%	1	
223	R 8	VS-0,25-22 kohms ± 10%	1	
224	R 9	VS-0,25-1,5 kohms ±10%	1	
225	R 10	VS-1-30 kohms ± 10 %	1	
226	R 11	VS-0,25-12 kohms ±10%	1	
227	R 12	VS-0,25-100 kohms ±10%	1	
228	R 13	VS-0,25-820 ohms ±10%	1	
229	R 14	VS-0,25-68 ohms ±10%	1	
230	R 15	VS-0,25-270 ohms ±10%	1	
231	R 16	VS-0,25-270 kohms ±10%	1	
232	R 17	VS-0,25-1,2 kohms ±10%	1	
233	R 18	VS-0,5-6,8 kohms ±10%	1	
234	R 19	VS-0,25-150 ohms ±10%	1	
236	R 21	VS-0,25-68 ohms ±10%	1	
237	R 22	VS-0,25-2,2 kohms ±10%	1	
238	R 23	VS-0,5-6,8 kohms ±10%	1	
239	R 24	VS-0,25-12 kohms ±10%	1	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of the element	Nr. Note
240	R 25	VS-0,25-150 ohms ±10%	1
241	R 26	VS-0,25-15 koms ±10%	1
242	R 27	VS-0,25-68 ohms ±10%	1
243	R 28	VS-0,25-2,2 kohms ±10%	1
244	R 29	VS-0,5-6,8 kohms ±10%	1
246	R 31	VS-0,25-12 kohms ±10%	1
247	R 32	VS-0,25-150 ohms ±10%	1
248	R 33	VS-0,25-68 ohm ±10%	1
249	R 34	VS-0,25-2,2 kohms ±10%	1
250	R 35	VS-0,5-6,8 kohm ±10%	1
251	R 36	VS-0,25-12 kohms ±10%	1
252	R 37	VS-0,25-150 ohms ± 10%	1
253	R 38	VS-0,25-68 ohms ±10%	1
254	R 39	VS-0,25-1,2 kohms ±10%	1
256	R 41	VS-0,5-6,8 kohms ±10%	1
257	R 42	VS-0,25-12 kohms ±10%	1
258	R 43	VS-0,25-150 ohms ±10%	1
259	R 44	VS-0,25-68 ohms±10%	1
260	R 45	VS-0,25-1,5 kohm ±10%	1
261	R 46	VS-0,5-6,8 kohms ±10%	1
262	R 47	VS-0,25-12 kohms ±10%	1
263	R 48	VS-0,25-150 ohms ±10%	1
264	R 49	VS-0,25-68 ohms ±10%	1
266	R 51	VS-0,25-2.2 kohms ±10%	1
267	R 52	VS-0,5-6,8 kohm ±10%	1
268	R 53	VS-0,25-12 kohm ±10%	1
269	R 54	VS-0,25-220 ohms±10%	1
270	R 55	VS-0,25-68 ohms ±10%	1
271	R 56	VS-0,25 -3,3 kohm ±10%	1
272	R 57	VS-1-20 kohms ±5%	1
273	R 58	VS-1-82 kohms ±10%	1
274	R 59	VS-0,25-100 kohm ±10%	1
275	R 60	VS-0,25-3,3 kohms ±10%	1
276	R 61	VS-0,25 -6,8 kohms ±10%	1
277	R 62	VS-0,25-47 kohm ±10%	1

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of the element	Numb.	Note
278	R 63	VS-0,25-1 Mohm ±10%	1	
279	R 64	VS-1-10 Mohms ±10%	1	
280	R 65	VS-1-10 Mohms ±10%	1	
281	R 66	VS-1-10 Mohms ±10%	1	
282	R 67	VS-1-10 Mohms ±10%	1	
283	R 68	VS-0,25-15 kohms ±10%	1	
284	R 69	VS-0.25-270 ohms ±10%	1	
285	R 70	VS-1-15 kohms ±10%	1	
286	R 71	VS-0,25-6,8 kohms ±10%	1	
287	R 72	VS-1-27 kohms ±10%	1	
288	R 73	VS-0,25-100 kohm ±10%	1	
289	R 74	SPE-1V-2 kohm glazed wire resist.	1	
290	R 75	VS-1-15 kohms ±10%	1	
291	R 76	VS-1-15 kohms±10%	1	
292	R 77	VS-0,25-12 kohms±10%	1	
293	R 78	VS-0,25-560 kohms ±10%	1	
294	R 79	VS-0,25-200 kohms±10%	1	
295	R 80	VS-1-15 kohms±10%	1	
296	R 81	VS-0,25-470 ohms ±10%	1	
297	R 82	VS-0,25-1-kohm ±10%	1	
298	R 83	VS-0,25-300 ohms ±10%	1	
299	R 84	VS-0,5-1 Mohm ±10%	1	
300	R 85	VS-1-10 kohms ±10%	1	
301	R 86	VS-1-10 kohms ±10%	1	
302	R 87	VS-1-10 kohms ±10%	1	
303	R 88	VS-1-10 kohms ±10%	1	
304	R 89	VS-0,25-560 kohms ±10%	1	
305	R 90	VS-0,25-470 ohms ±10%	1	
306	R 91	VS-1-47 kohms ±10%	1	
307	R 92	VS-1-47 kohms ±10%	1	
308	R 93	VS-1-7,5kohms ±5%	1	
309	R 94	VS-1-7,5 kohms ±5%	1	
310	R 95	VS-0,25-560 kohms ±10%	1	
311	R 96	VS-0,5-kohms ±5%	1	
312	R 97	VS-0,25-470 ohms ±10%	1	
313	R 98	SP-1-2b-470-A-13	1	
314	R 99	VS-1-7,5 kohms±5%		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of the element	Numb.	Note
278	R 63	VS-0,25-1 Mohm ±10%	1	
279	R 64	VS-1-10 Mohms ±10%	1	
280	R 65	VS-1-10 Mohms ±10%	1	
281	R 66	VS-1-10 Mohms ±10%	1	
282	R 67	VS-1-10 Mohms ±10%	1	
283	R 68	VS-0,25-15 kohms ±10%	1	
284	R 69	VS-0,25-470 ohms ±10%	1	
285	R 70	VS-1-15 kohms ±10%	1	
286	R 71	VS-0,25-6,8 kohms ±10%	1	
287	R 72	VS-1-27 kohms ±10%	1	
288	R 73	VS-0,25-100 kohm ±10%	1	
289	R 74	SPE-IV-2 kohm glazed wire resist.	1	
290	R 75	VS-1-15 kohms ±10%	1	
291	R 76	VS-1-15 kohms±10%	1	
292	R 77	VS-0,25-12 kohms±10%	1	
293	R 78	VS-0,25-360 kohms ±10%	1	
294	R 79	VS-0,25-200 kohms±10%	1	
295	R 80	VS-1-15 kohms±10%	1	
296	R 81	VS-0,25-470 ohms ±10%	1	
297	R 82	VS-0,25-1 kohm ±10%	1	
298	R 83	VS-0,25-300 ohms ±10%	1	
299	R 84	VS-0,5-1 Mohm ±10%	1	
300	R 85	VS-1-10 kohms ±10%	1	
301	R 86	VS-1-10 kohms ±10%	1	
302	R 87	VS-1-10 kohms ±10%	1	
303	R 88	VS-1-10 kohms ±10%	1	
304	R 89	VS-0,25-360 kohms ±10%	1	
305	R 90	VS-0,25-470 ohms ±10%	1	
306	R 91	VS-1-47 kohms ±10%	1	
307	R 92	VS-1-47 kohms ±10%	1	
308	R 93	VS-1-7,5kohms ±5%	1	
309	R 94	VS-1-7,5 kohms ±5%	1	
310	R 95	VS-0,25-560 kohms ±10%	1	
311	R 96	VS-0,5-1 kohms ±5%	1	
312	R 97	VS-0,25-470 ohms ±10%	1	
313	R 98	SP-1-2b-470-A-13	1	
314	R 99	VS-1-7,5 kohms±5%	1	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of the element	Numb.	Note
316	R 101	VS-1-7,5 kohms ±5%	1	
317	R 102	VS-0,25-390 ohms ±10%	1	
318	R 103	SP-1-2b-2,2-A-13	1	
319	R 104	VS-0,25-1,5 kohm ±10%	1	
320	R 105	VS-33 kohms ±10%	1	
		CONDENSERS		
325	C 1	KTK-1-D-10-II	1	
326	C 2	KTK-1-D-20-II	1	
327	C 3	KTK-1-D-20-II	1	
329	C 5	KSO-2-500-B-680-III	1	
330	C 6	KSO-2-500-B-680-III	1	
331	C 7	KTK-1-D-51-II	1	
332	C 8	KTK-1-D-10-II	1	
333	C 9	KSO-2-500-B-680-III	1	
335	C 11	KSO-2-500-B-680-III	1	
336	C 12	KTK-1-D-10-II	1	
337	C 13	KSO-5-500-B-6800-II	1	
338	C 14	KSO-5-500-B-680-III	1	
339	C 15	KTK-1-D-51-II	1	
340	C 16	KTK-1-S-5-II	1	
341	C 17	KTK-1-M-10-II	1	
342	C 18	KTK-1-20-II	1	chosen at adjustment
343	C 19	KTK-1-C-/5-10/	1	
345	C 21	KSO-2-500-B-680-III	1	
346	C 22	KTK-1-D-51-II	1	
347	C 23	KSO-2-500-B-680-III	1	
348	C 24	KTK-1-D-10-II	1	
349	C 25	KTK-1-D-10-II	1	
350	C 26	KSO-2-500-B-680-III	1	
351	C 27	KSO-2-500-B-680-III	1	
352	C 28	KSO-2-500-B-680-III	1	
353	C 29	KSO-2-500-B-680-III	1	
354	C 30	KSO-5-500-B-3900-II	1	
355	C 31	KTK-1-D-10-II	1	
356	C 32	KTK-3-100-II	1	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of the element	Numb.	Note
357	C 33	KTK-2-500-B-680-III	1	
358	C 34	KSO-2-500-B-680-III	1	
359	C 35	KSO-5-500-B-3900-II	1	
360	C 36	KSO-2-500-B-680-III	1	
361	C 37	KSO-2-500-B-680-III	1	
362	C 38	KSO-5-500-B-1500-II	1	
363	C 39	KSO-2-500-B-680-III	1	
365	C 41	KSO-2-500-B-680-III	1	
366	C 42	KSO-2-500-B-680-III	1	
367	C 43	KTK-2-D-200-II	1	
368	C 44	KSO-2-500-B-680-III	1	
369	C 45	KSO-2-500-B-680-III	1	
370	C 46	KSO-2-500-B-680-III	1	
371	C 47	KSO-2-500-B-680-III	1	
372-	C 48	KSO-5-500-B-1500-II	1	
373	C 49	KTK-1-D-10-II	1	
375	C 51	KSO-2-500-B-680-III	1	
376	C 52	KSO-2-500-B-680-III	1	
377	C 53	KTK-2-D-200-II	1	
378	C 54	KSO-5-250-B-10000-II	1	
379	C 55	KSO-2-500-B-680-III	1	
380	C 56	KSO-2-500-B-680-III	1	
381	C 57	KSO-2-500-B-680-III	1	
382	C 58	KSO-2-500-B-680-III	1	
383	C 59	KTK-1-D-10-II	1	
385	C 61	KSO-2-500-B-680-III	1	
386	C 62	KSO-2-500-B-680-III	1	
387	C 63	KTK-1-D-10-II	1	
388	C 64	KTK-2-D-200-II	1	
389	C 65	KSO-5-500-B-3900-II	1	
390	C 66	KSO-2-500-B-680-III	1	
391	C 67	KSO-2-500-B-680-III	1	
392	C 68	KTK-2-D-200-II	1	
393	C 69	KSO-2-500-B-680-III	1	
395	C 71	KSO-2-500-B-680-III	1	
396	C 72	KSO-2-500-B-680-III	1	
397	C 73	KSO-2-500-B-680-III	1	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of element	Numb.	Note
398	C 74	KTK-1-D-10-II	1	
399	C 75	KSO-2-500-B-680-III	1	
400	C 76	KSO-2-500-B-680-III	1	
401	C 77	KSO-2-500-B-680-III	1	
402	C 78	KSO-2-500-B-680-III	1	
403	C 79	KSO-2-500-B-680-III	1	
405	C 81	KSO-2-500-B-680-III	1	
406	C 82	KTK-2-D-200-II	1	
407	C 83	KSO-2-500-B-680-III	1	
408	C 84	KSO-2-500-B-680-III	1	
409	C 85	KSO-2-500-B-680-III	1	
410	C 86	KSO-2-500-B-680-III	1	
411	C 87	KTK-1-D-10-II	1	
412	C 88	KSO-2-500-B-680-III	1	
413	C 89	KSO-2-500-B-680-III	1	
415	C 91	KTK-1-D-10-I	1	
416	C 92	KTK-2-D-200-II	1	
417	C 93	KSO-5-500-B-6800-II	1	
418	C 94	KSO-2-500-B-680-III	1	
419	C 95	KSO-2-500-B-680-III	1	
420	C 96	KSO-2-500-B-680-III	1	
421	C 97	KSO-2-500-B-680-III	1	
422	C 98	KTK-2-D-200-II	1	
423	C 99	KTK-1-D-10-II	1	chosen
424	C 100	KTK-1-D-/2-6/	1	
425	C 101	KTK-1-D-6-II	1	
426	C 102	KSO-5-500-B-3900-II	1	
427	C 103	KBG-MN-2-400-2-II	1	
428	C 104	KSO-5-500-B-3900-II	1	
429	C 105	KSO-2-500-B-680-III	1	
430	C 106	KTK-1-D-51-II	1	
431	C 107	KTK-1-D-51-II	1	in housing w
432	C 108	KBG-MP-3v/400-2x0,1-II	1	
433	C 109	KSO-5-500-B-6800-II	1	
435	C 111	KSO-5-500-B-6800-II	1	
436	C 112	KBG-MN-2-400-2-II		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

No.	Item	Name of element	Numb.	Note
398	C 74	KTK-1-D-10-II	1	
399	C 75	KSO-2-500-B-680-III	1	
400	C 76	KSO-2-500-B-680-III	1	
401	C 77	KSO-2-500-B-680-III	1	
402	C 78	KSO-2-500-B-680-III	1	
403	C 79	KSO-2-500-B-680-III	1	
405	C 81	KSO-2-500-B-680-III	1	
406	C 82	KTK-2-D-200-II	1	
407	C 83	KSO-2-500-B-680-III	1	
408	C 84	KSO-2-500-B-680-III	1	
409	C 85	KSO-2-500-B-680-III	1	
410	C 86	KSO-2-500-B-680-III	1	
411	C 87	KTK-1-D-10-II	1	
412	C 88	KSO-2-500-B-680-III	1	
413	C 89	KSO-2-500-B-680-III	1	
415	C 91	KTK-1-D-10-I	1	
416	C 92	KTK-2-D-200-II	1	
417	C 93	KSO-5-500-B-6800-II	1	
418	C 94	KSO-2-500-B-680-III	1	
419	C 95	KSO-2-500-B-680-III	1	
420	C 96	KSO-2-500-B-680-III	1	
421	C 97	KSO-2-500-B-680-III	1	
422	C 98	KTK-2-D-200-II	1	
423	C 99	KTK-1-D-10-II	1	chosen
424	C 100	KTK-1-D-/2-6/	1	
425	C 101	KTK-1-D-6-II	1	
426	C 102	KSO-5-500-B-3900-II	1	
427	C 103	KBG-MN-2-400-2-II	1	
428	C 104	KSO-5-500-B-3900-II	1	
429	C 105	KSO-2-500-B-680-III	1	
430	C 106	KTK-1-D-51-II	1	
431	C 107	KTK-1-D-51-II	1	in housing wit C 116
432	C 108	KBG-MP-3v/400-2x0,1-II	1	
433	C 109	KSO-5-500-B-6800-II	1	
435	C 111	KSO-5-500-B-6800-II	1	
436	C 112	KBG-MN-2-400-2-II		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

No.	Item	Name of the element	Numb.	Note
437	C 113	KBG-MN-2-400-2-II	1	
438	C 114	KSO-5-500-B-6800-II	1	
439	C 115	KSO-5-500-B-6800-II	1	
440	C 116	KBG-MP-3v/400-2x0,1-II	1	in housing with C 108
441	C 117	KBG-MP-2v/400-0,25-II	1	
442	C 118	KBG-MP-2V-400-0,5-II	1	
443	C 119	KBG-MP-2V-400-0,5-II	1	
444	C 120	KEG-1-450-20/M	1	
445	C 121	KSO-5-500-B-6800-II	1	
446	C 122	KSO-5-500-B-6800-II	1	
447	K 261	checking jacks of the B-26	3	
	K 263			
448	K 281	checking jacks of the B-28	3	
	K 283			
449	K 291	checking jacks of the B-29	8	
	K 292			
		UNIT B-22/rectifier/		
454	L 221	tube VU-IIIA	1	
455	L 222	tube 2U2C	1	
456	L 223	tube 5Ц3С	1	
457	L 224	tube 2Ц2С	1	
459	P 1	miniature tumbler-switch	1	
461	Tr 1	heating transformer	1	
462	Tr 2	high voltage transformer	1	
464	Dr 1	chokes	1	
465	Dr 2			
		Resistances:		
468	R 1	VS-1-1 Mohm ±10%	1	
469	R 2	VS-1-1 Mohm ±10%	1	
470	R 3	VS-1-1 Mohm±10%	1	
471	R 4	VS-1-1 Mohm ±10%	1	
472	R 5	VS-1-30 kohm ±10%	1	
473	R 6	glazed wire resistance SPE-I-250 ohm	1	
		Condensers:		
477	C 1	KBG-MN-2-1000-2-II	1	
478	C 2	KBG-MN-2-600-6-II	1	
479	C 3	KBG-MN-2-600-6-II	1	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of the element	Numb.	Note
		UNIT 5-12 /CONTROL-BOARD/		
489	L 121	tube 6E5C	1	
490	L 122	miniature bulb 0,28 A, 6,3 V	1	
491	L 123	dtto	1	
492	L 124	dtto	1	
496	P 1	packet-switch PK-3-25	1	
497	P 2	miniature tumbler-switch	1	
498	P 3	dtto	1	
500	SS-1	Selsyn type SS-404-IIKI-110v	1	
		Resistances:		
503	R 1	SP-I-2b-2,2-A-13	1	
504	R 2	SP-IV-1b/1b-680-680-A/A-60	1	
505	R 3	wire resistance 14 ohm 3 W	1	
506	R 4	VS-0,25-1Mohm±10%	1	
507	R 5	wire resistance 10 ohm	1	
508	R 8	VS-1-51-kohm±10%	1	
509	R 9	SP-I-2b/4,7 A-13	1	
510	R 10	VS-2-39 kohm±10%	1	
		Condensers:		
516	C 1	KBG-I-200-0,1 ±10%	1	
		UNIT 5-15 /ANTENNA DRIVING/		
524	M 1	Motor"MUN"	1	
525	SS-1	Selsyn type SS-404-II kl 110 V	1	
526	RD-1	Reduction gear	1	
		Resistances:		
530	R 1	glazed wire resistance SPE-IV-100	1	
531	R 2	wire resistance 100 ohm	1	regulated at
532	R 3	wire resistance 12 ohm	1	justme
		UNIT 5-24 /PHASE DETECTOR/		
538	L 241	tube 6H8C	1	
539	L 242	tube 6F6C	1	
540	L 243	tube 6F6C	1	
541	L 244	tube 5U4C	1	
544	R 1	relays	1	
545	R2			

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of element	Numb.	Note
547	Tr 1	input transformer	1	
548	Tr II	power transformer	1	
		Resistances:		
552	R 1	VS-1-22 kohm ±5%	1	
553	R 2	VS-1-22 kohm ±5%	1	
554	R 3	wire potentiometer 600 ohm	1	
555	R 4	VS-1-51 kohm ±10%	1	
556	R 5	VS-1-51 kohm ±10%	1	
557	R 6	VS-2-22 kohm ±5%	1	
558	R 7	VS-2-22 kohm ±5%	1	
559	R 8	VS-1-6,8 kohm ±10%	1	
560	R 9	VS-2-24 kohm ±10%	1	
561	R 10	VS-2-27 kohm ±10%	1	
562	R 11	VS-2-510 ohm ±10%	1	
		Condensers:		
565	C 1	KBG-MN-2-400-2-II	1	
566	C 2	KBG-MN-2-400-2-II	1	
567	C 3	KBG-MN-2-200-2-II	1	
568	C 4	KBG-Mn-2-200-2-II	1	
569	C 5	KBG-MP-2V-600-0,5-III	1	
570	C 6	KBG-MN-2-600-6-II	1	
571	C 7	KBG-MN-2-600-6-II	1	
572	C 8	KBG-MP-2V-600-0,5-III	1	
573	C 9	KBG-MP-2V-600-0,5-III	1	
		UNIT 5-14 /DISTRIBUTION AND PROTECTING UNIT/		
577	Pr 1	fuse for 2A	1	
578	Pr 2	fuse for 3A	1	
579	Pr 3	fuse for 6A	1	
580	Pr 4	fuse for 1A	1	
581	Pr 5	fuse for 0,5 A	1	
582	Pr 6	fuse for 10 A	1	
583	Pr 7	fuse for 10 A	1	
585	Atr 1	Autotransformer	1	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Nr.	Item	Name of element	Number	Note
		Unit b -30 /ATTENUATOR - EQUIVALENT/		
588	R 1	VS-1-5,1 kohm ±10%	1	
589	R 2	VS-1-150 ohm ±10%	1	
590	R 3	VS-1-150 ohm ±10%	1	
591	R 4	VS-1-150 ohm ±10%	1	
592	R 5	VS-0,25-51 ohm ±10%	1	

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

L I S T O F F I G U R E S :

Fig.: Page:

1. Block diagram of the NRZ-1 interrogator set..... 5
2. Inter-unit connection cables .....6 a
3. Diagram of the NRZ-interrogator antenna and feeder system..... 11
4. Directional pattern in the horizontal plane of the NRZ-1 interrogator antenna..... 12
5. Directional pattern in the horizontal plane of the NRZ-1 interrogator antenna 12
6. Directional pattern in the vertical plane of the NRZ-1 interrogator antenna for dry soil..... 13
7. Directional pattern in the vertical plane of the antenna for... moist soil..... 14
8. Feeder system 14
9. Antenna and feeder system with the mast..... 16
10. Assembled antenna and feeder system 19
11. Block diagram of the transmitter 23
12. Simplified diagram of the blocking oscillator 26
13. Voltage change of the blocking oscillator line 27
14. Voltage oscillogram of the blocking oscillator..... 28
15. Triggering of the blocking oscillator by the synchronizing pulses 29
16. Equivalent diagram of the cathode repeater.....
17. Equivalent diagram of the cathode repeater output.....
18. Voltage curve in the tube circuits of the output modulation stage.....
19. Equivalent diagram of the wavemeter and of the wavemeter detector..... 38
20. Equivalent diagram of the direct current amplifier..... 38
21. Principal diagram of the transmitter 5-11..... 44
22. Front panel of the transmitter 45
23. Transmitter /top view/ ,,,,,,,,,,,,,,,,,,..... 47
24. Transmitter /bottom view/ 49
25. Block diagram of the receiver 53
26. Equivalent diagram of the input circuit 54
27. Simplified diagram of the first stage of the HF amplifier 56
28. Simplified heterodyne-oscillator diagram..... 59

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. Page:

29. Simplified diagram of the mixer 61
30. Simplified diagram of the first stage of the intermediate frequency amplifier 64
31. Simplified diagram of the amplification control 68
32. Simplified diagram of the detector 70
33. Simplified diagram of the first stage of the pulse amplifier 74
34. Simplified diagram of the output stage of the pulse amplif. 76
35. Simplified diagram of the peak rectifier and tuning indic... 79
36. Simplified diagram of the output limiter 83
37. Principal diagram of the receiver B-5 ..... 84 a
38. General front view of the receiver 86
39. General top view of the receiver 88
40. General bottom view of the receiver 89
41. General top view of the HF amplifier unit 91
42. General bottom view of the HF amplifier unit 93
43. General top view of the IF amplifier unit 94
44. General bottom view of the IF amplifier unit 95
45. General top view of the pulse amplifier unit 96
46. General bottom view of the pulse amplifier unit 97
47. Principal diagram of the power supply unit ..... 99 a
48 Power supply unit of the receiver-transmitter..... 101
49. Power supply unit of the receiver-transmitter for the frequency 50c/s /bottom view/ 102
50. Receiver-transmitter unit 103
51. Block diagram of the remote control system ..... 105 a
52. Diagram of the connection of the selsyns 106
53. Relation between the error voltage across the output of the output of the selsyn transformer and the error angle 107
54. Relation between the error signal, voltage of the mains and error angle 107
55. Principal diagram of the remote control system of antenna ..113 a
56. Antenna driving unit 118
57. Phase detector unit 120
58. Phase detector unit 120
59. Principal diagram of the control-board /B-12/ .....121 a
60. General view of the control-board 123
61. General view of the control-board /with the cover removed/ 124

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

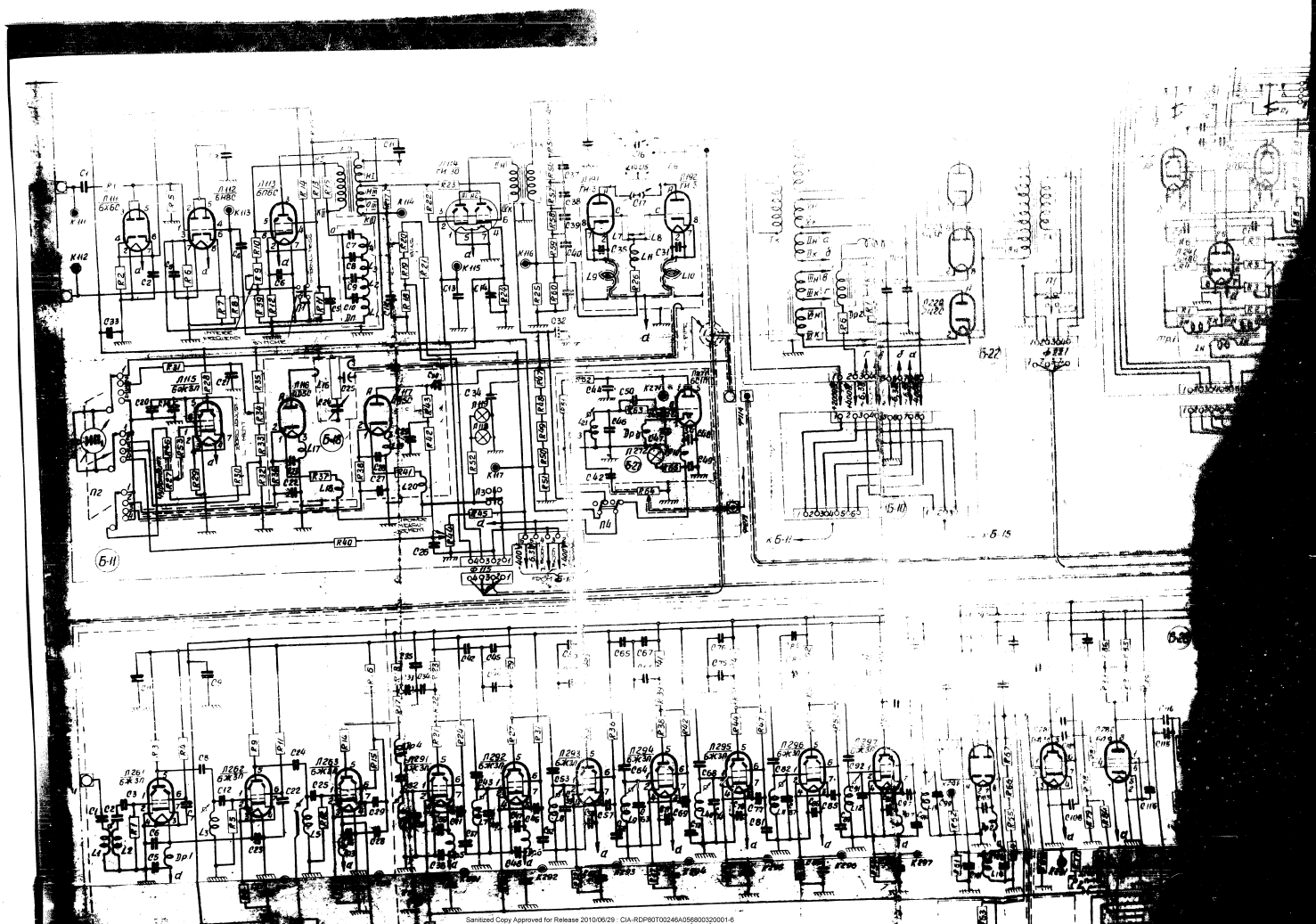
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.:	Page:
62. Principal diagram of the distribution and protecting unit /b-14/ -.....	124
63. General view of the distribution and protecting unit	126
64. General view of the distribution and protecting unit with the cover and front cover removed	126
65. Principal diagram of the attenuator equivalent	127
66. Attenuator-equivalent b-30	128
67. Diagram of coupling the interrogator NRZ-1 with the radar-station	129 a
68. Diagram of erecting the antenna mast assembly.....	135 a
69.	199
70.....	206 a
71	206 b
72	207 a
73	207 b
74..Resistance map of the unit	208 a
75. Voltage map of the unit	208 b
76. Voltage and resistance map of contact plates and receptacles of the unit	208 c
77.	210 a
78	210 b
79	210 c
80	211 a
81	211 b
82	211 c
83	211 d
84	211 e
85	212 a
86	212 b
87.	212 c
88	212 d
89	213 a
90	213 b

Note: CONTENTS see page 215 etc.

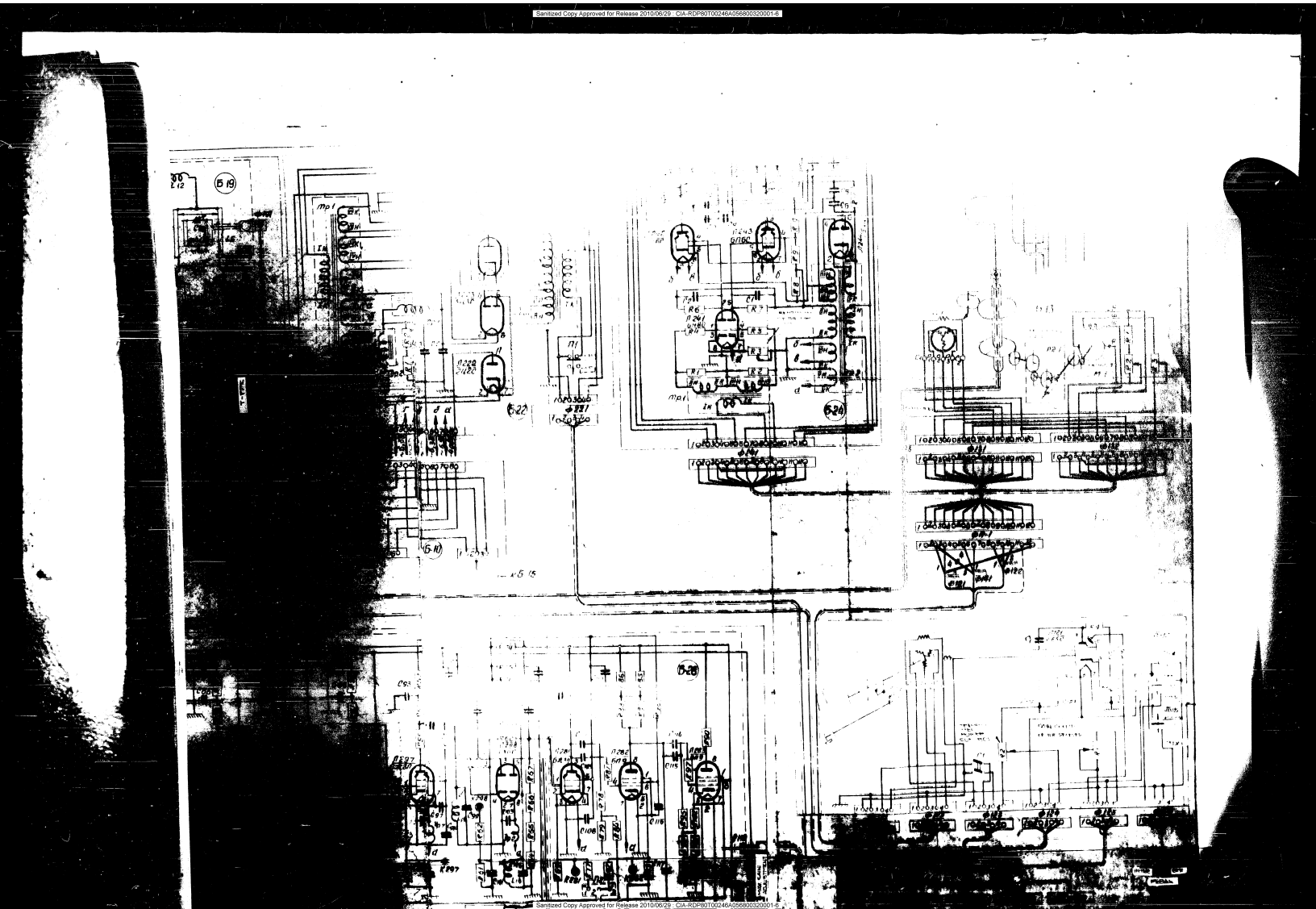
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



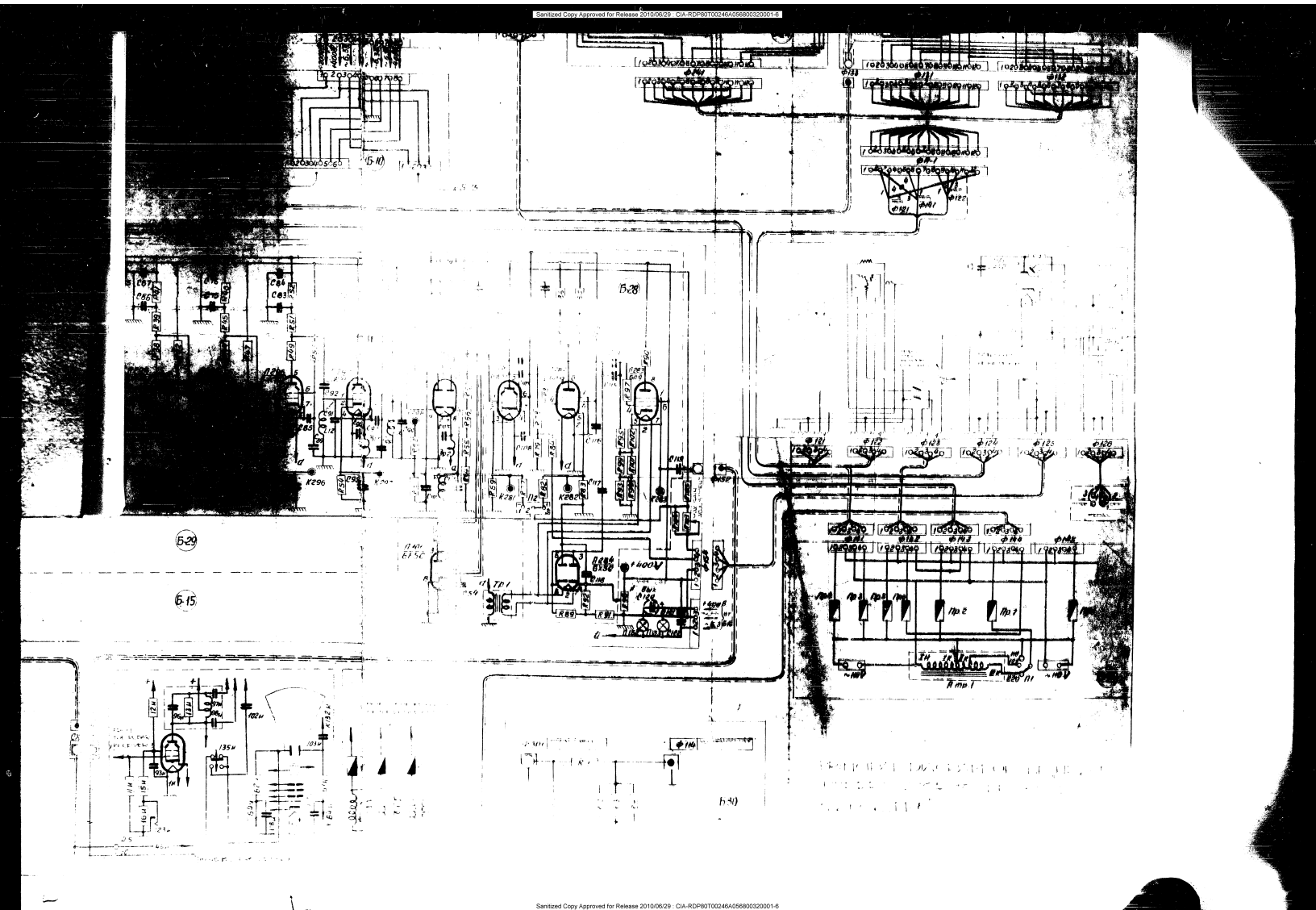
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



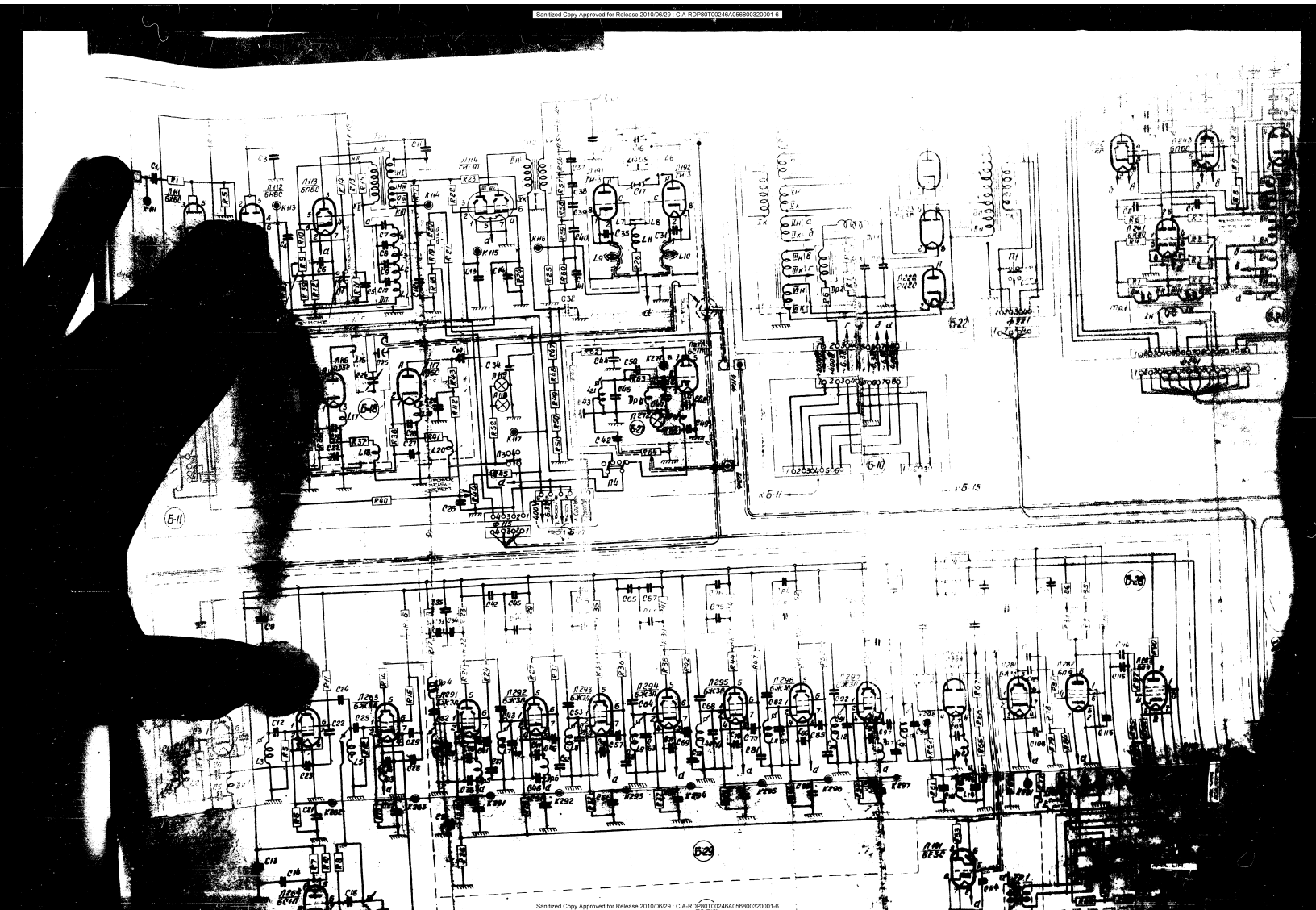
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



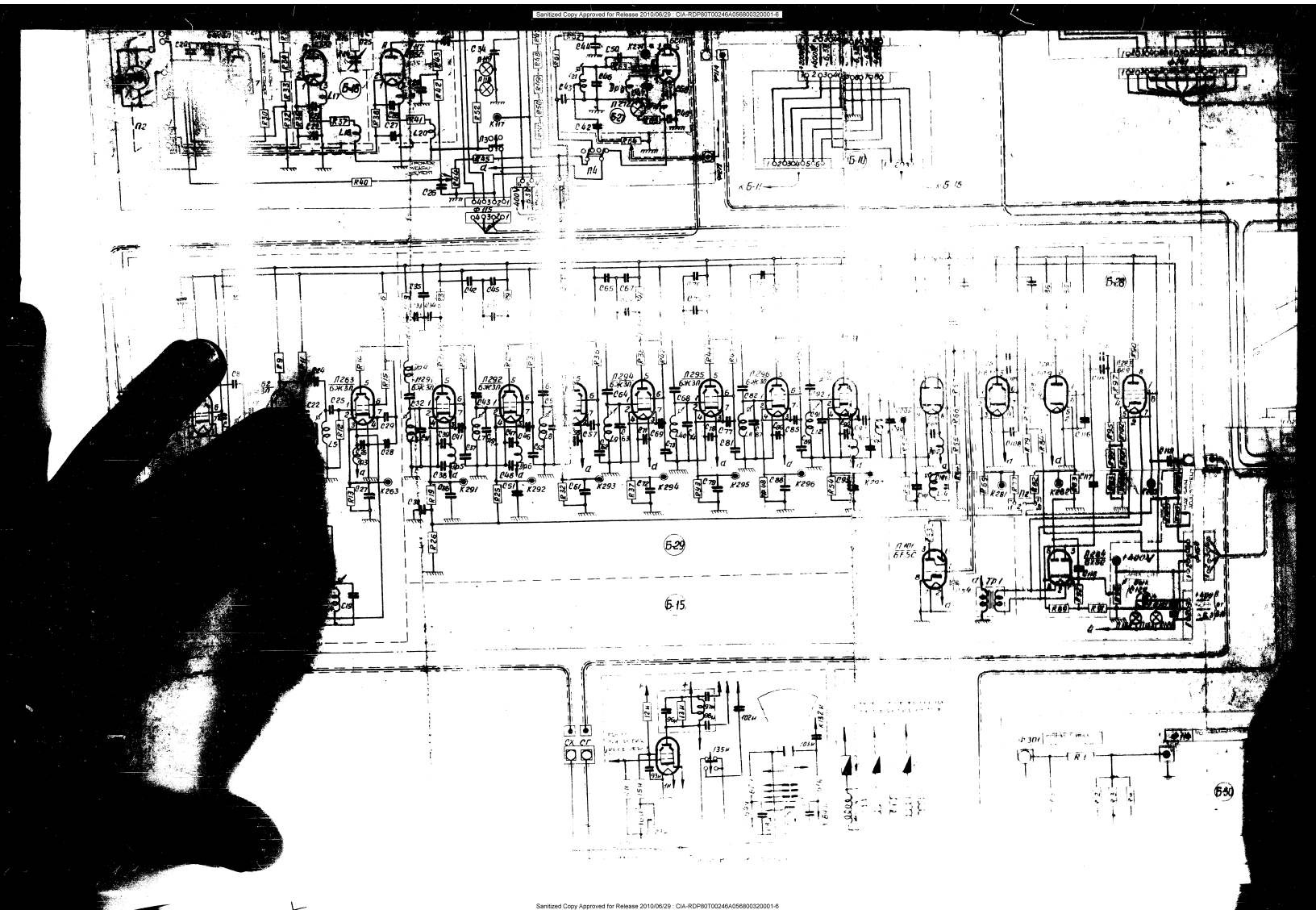
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



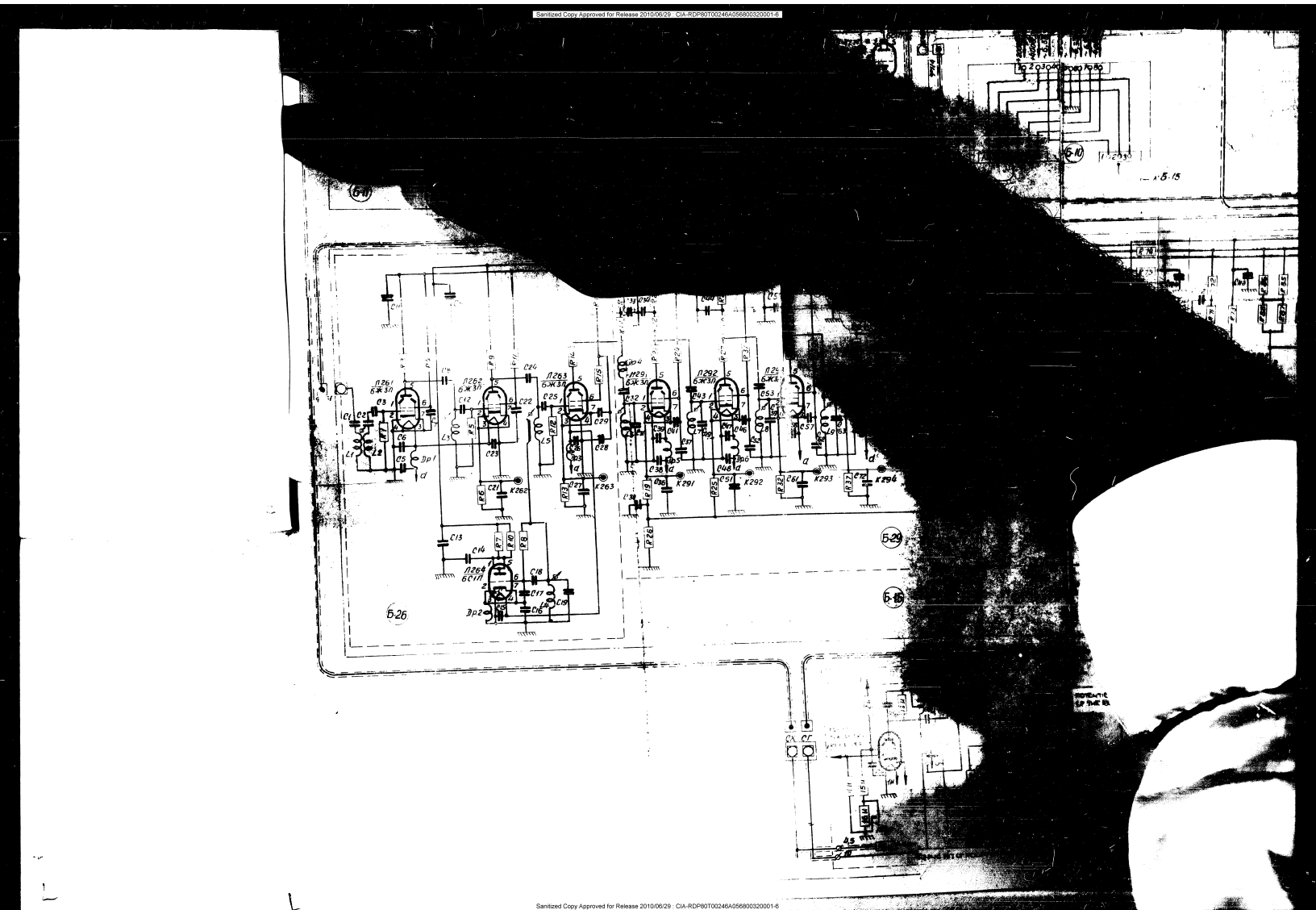
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



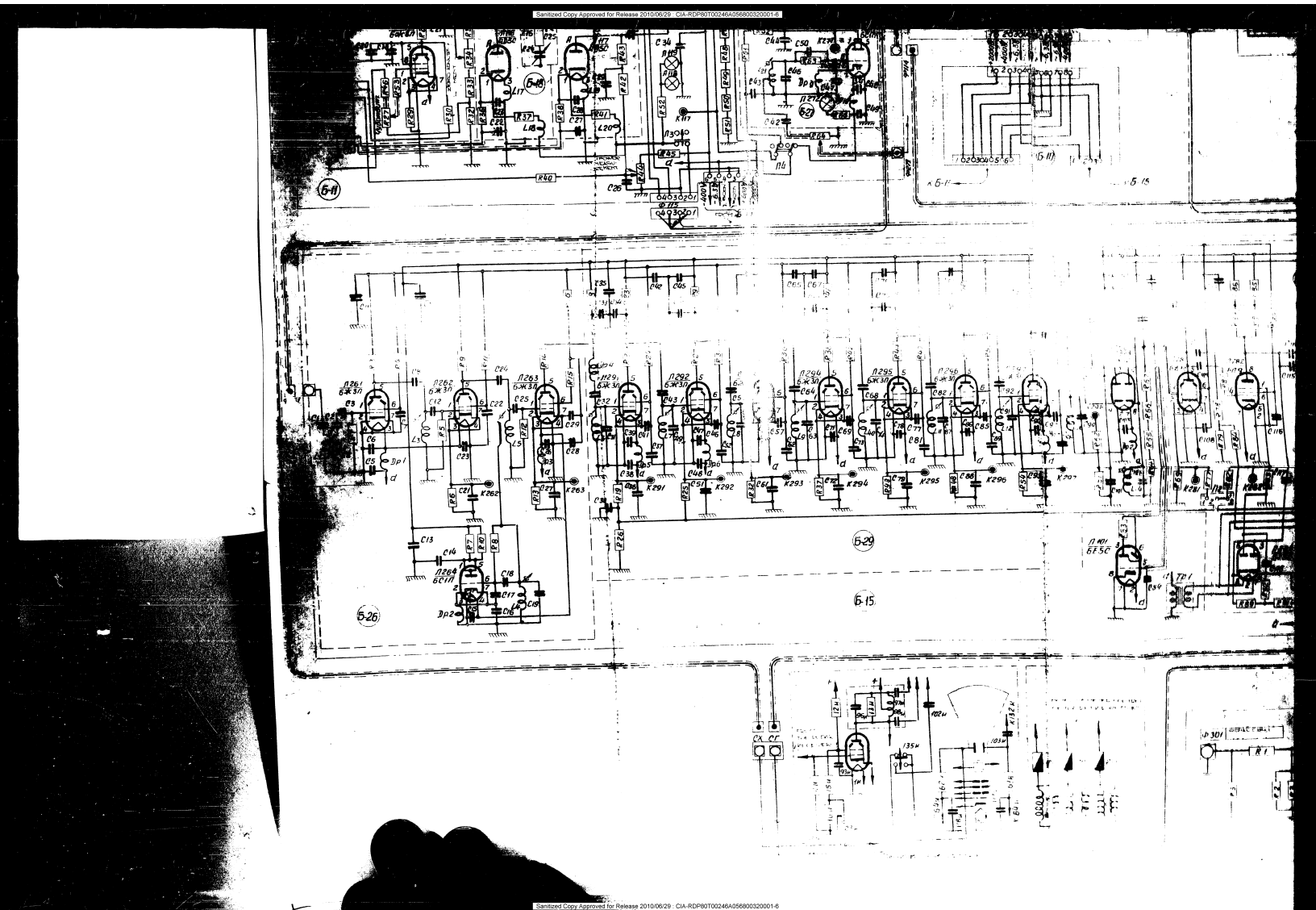
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



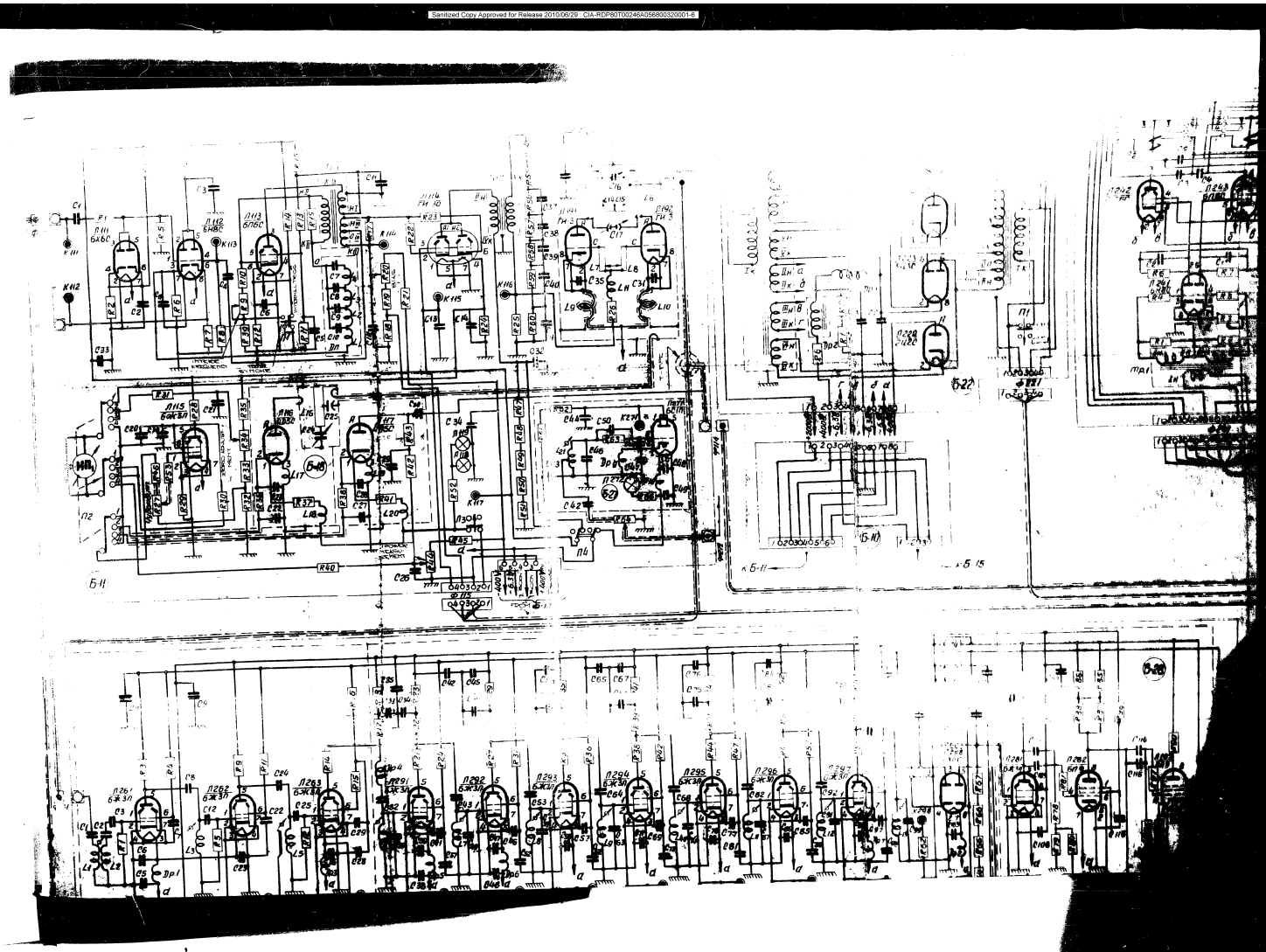
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

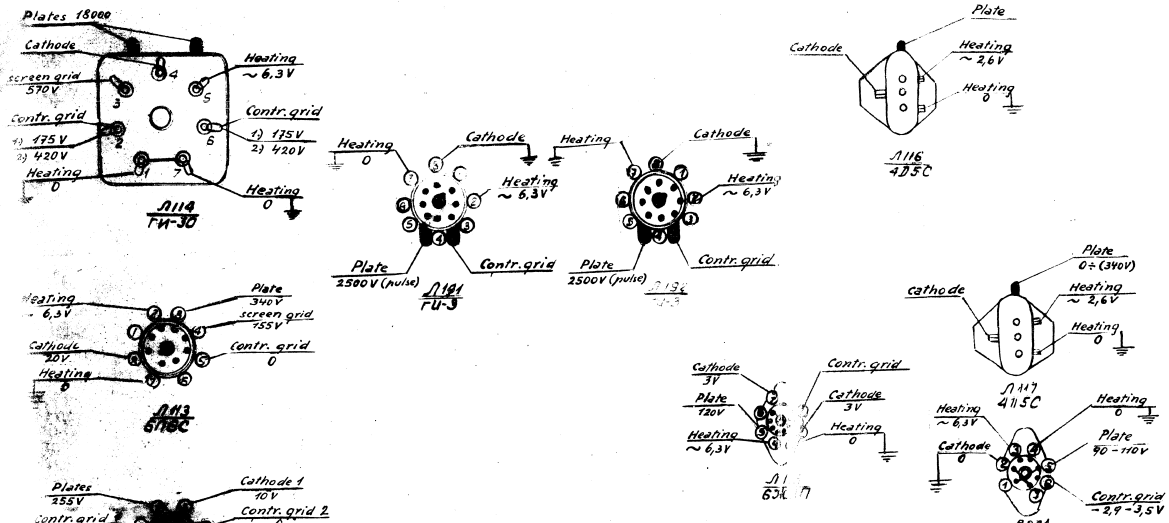


Fig. 71

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

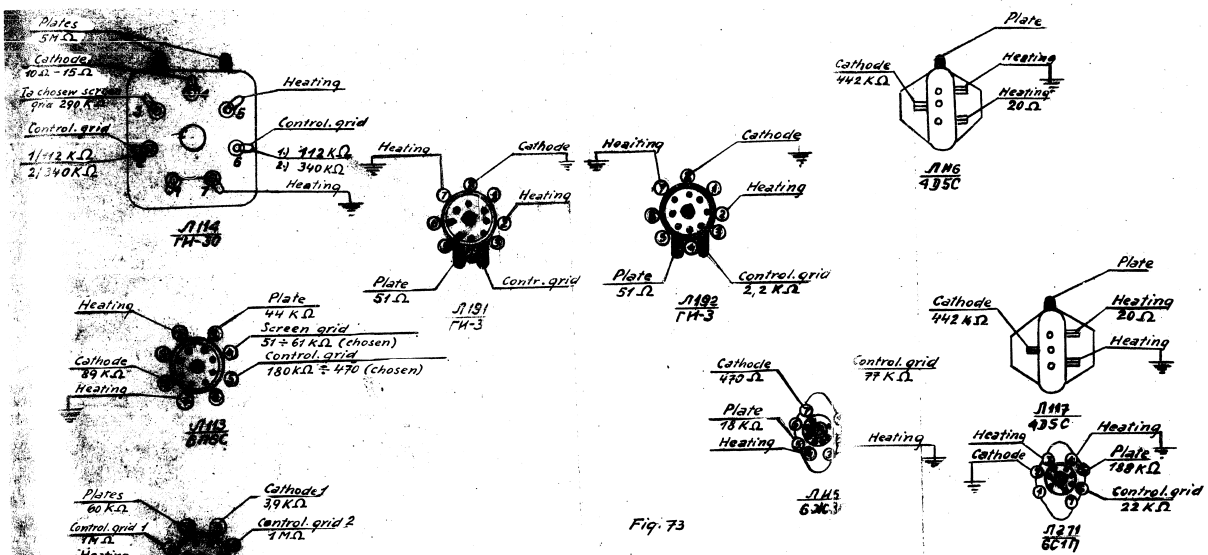


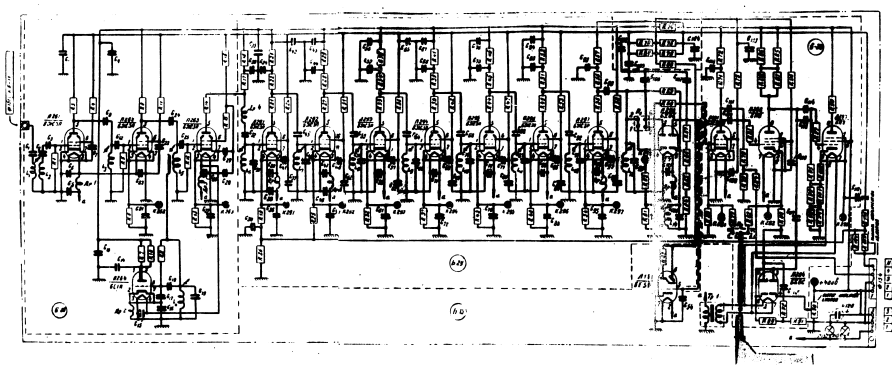
Fig. 72

Fig. 73

D THIS NOTICE
ll be replaced if defective in mate
ging, or if damaged or lost by
ny. Except for such replacement
ansfer of this file for any pur
other liability of any kind.

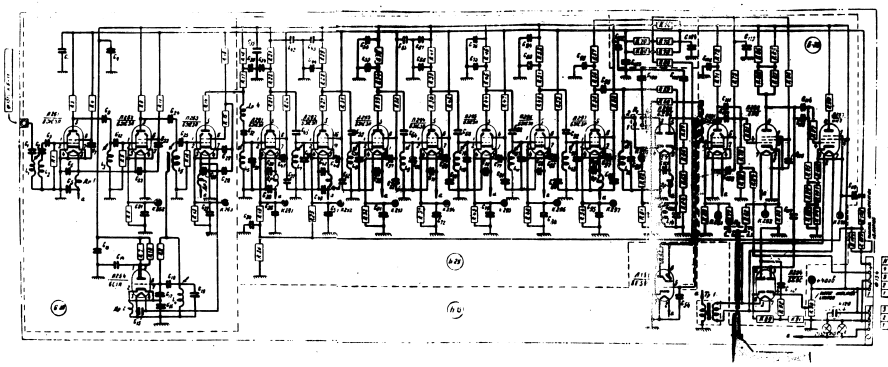
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

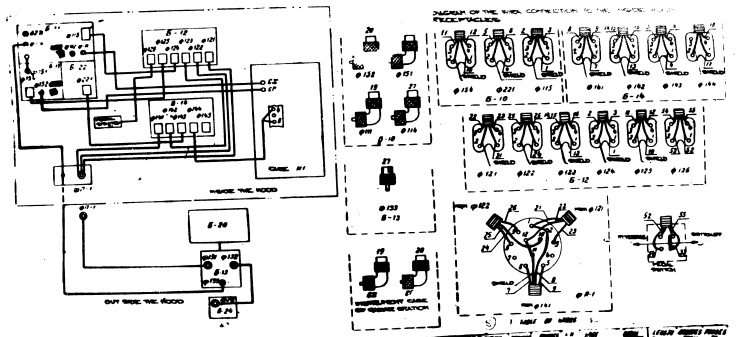


Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



CONNECTION DIAGRAM

DIAGRAM OF THE WIRE CONNECTION TO THE OUTSIDE WOOD RECEPTACLES



Sanitized Copy Approved for Release 2011/09/29 : CIA-RDP81T00264A000600030001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1/ Connection diagram, 2. Diagram of the wire connection to the outside-hood receptacles, 3. Diagram of the wire connection to the inside-hood receptacles, 4. Instrument case of radar station, 5. Table of wires, 6. The wire numbers corresponding to the contact numbers. 7. Wire designation. 8. Cross-section in sq.-mm./ /operation-voltage/ 9. Length in m., 10. Arrives from, 11. Passes to.

The antenna driving system, phase detector unit and selsyns are placed in the control-board, which is for the remote control system of antenna rotation.

The synchronising pulses from the radar station are led to the transmitter of the interrogators. The supply voltage is led to the distribution and protection unit in the radar set.

After switching in the supply voltage, the interrogator may be cut in for interrogation by means of a tumbler-switch placed on the control-board, or by means of a pedal-switch. When interrogation takes place, the transmitter sends high frequency pulses through the matching cable-section to the antenna. These pulses are radiated by the antenna in the direction of the identified aircraft.

The high frequency echo-reply pulses are received by the same antenna and led through the matching cable-section to the radar set, where they are amplified. The receiver pick-up circuit is carried out from the control- board. The video pulses from the receiver output are led to the radar station indicator.

The antenna is set in the direction of the identified aircraft by means of a motor, which is mounted in the antenna driving unit.

Turning the "antenna adjustment" /" position control"/ control knob on the control-board, which is coupled with the selsyn-transmitter, an error-voltage is produced by the selsyn- transformer, placed in the antenna driving unit. This error-voltage is led to the phase detect

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

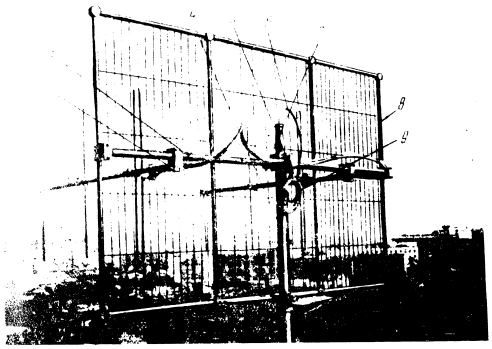


Fig.10. Assembled antenna and feeder system.
1 - derrick with the folded dipole and two directors, 2 - bracket for fastening the derricks to the reflector, 3 - screws for fastening the feeder system to the reflector, 4 - reflector pipe, 5 - metallic plate with four screws for fastening the feeder system to the reflector, 6 - coaxial feeder, 7 - closing for sealing the upper end of the reflector pipe, 8 - reflector, 9 - U-board with the current wave matching unit.

The coaxial cable coming from the antenna is led into the reflector pipe /fig.10 - 4/ and is connected inside the antenna driving unit pipe with the collector.

This cable has a detachable connection in the upper end of the pipe /fig.10 - 4/.

To prevent the moisture getting through the pipe to the collector, a metallic closing is screwed on the upper end of the pipe. The closing is sealed by a rubber washer, in the place where the cable is led out from the closing.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The general top view of the receiver is shown in fig.39.

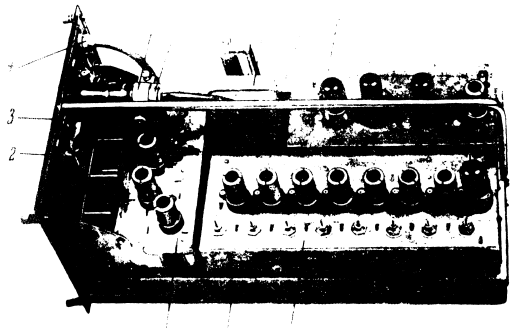


Fig. 39 - General top view of the receiver.
1. high frequency amplfier unit, 2. lighting bulbs, 3. holder of the tuning indicator tube 6E5C, 4. input cable of the high frequency amplifier unit with the flang and the receptacle Ø 151, 5. fastening clip of the tube 6E5C, 6. socket with the tube 6E5C, 7. glazed resistance R 74, 8.heating transformer TR 1, 9. upper handle, 10. pulse amplifier unit, 11. intermediate frequency amplifier unit, 12. receiver chassis.

The high frequency amplifier unit is placed behind the receiver front panel and is fastened to the chassis by means of page tightened by nuts from the bottom.

The input cable of the high frequency amplifier unit together with the input receptacle Ø 151 /+/, are fastened to the front panel by means of a flange and screws.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The high frequency amplifier unit scales with their reading devices are accessible from the side of the front panel.

The intermediate frequency amplifier unit /11/ is placed under the receiver chassis, from the side of heterodyne oscillator and is fastened in the same way as the HF amplifier unit.

The pulse amplifier unit /10/ is close by the IF amplifier unit and is fastened to the chassis by the above shown means.

In front of the pulse amplifier unit, there is placed the heating transformer /8/, and the glazed resistance R 74 /7/.

Close by this resistance, the checking jack for measuring the voltage +200 V is placed on the chassis.

The handle /9/ is fastened between the receiver front panel and the back-side wall of the chassis.

The socket with the tuning indicator 6E5 /6/ are fixed by means of the clip /5/ and the holder /3/ to the front panel. Here are also the lighting bulbs /2/, mounted over the HF amplifier unit scales.

The general bottom view of the receiver is shown in fig. 40.

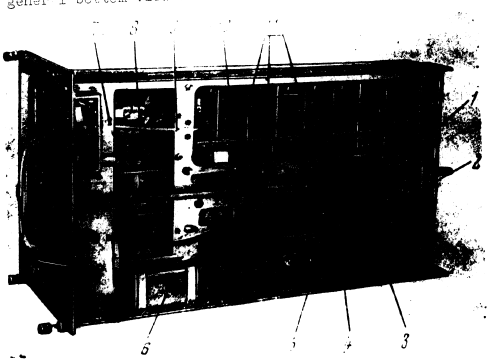


Fig. 40 - General bottom view of the receiver.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

in the receiver-transmitter rectifier unit /13 in fig. 48/.

The receiver is put out from the receiver-transmitter unit body by means of a handle.

The supply voltage for the HF amplifier unit is directly led through the opening in the unit cover to the supply contact plate of the high frequency amplifier unit.

The pipe /9/ shielding the connection wire is fastened /by a scramp/ between the HF amplifier and IF amplifier units.

The output of the IF amplifier is connected with the pulse amplifier by means of the shield-protected wire /2/.

For teking out the HF amplifier together with the HF cable, the re ceiver chassis is provided by a window.

The primary and secondary winding of the heating transformer are mar ed I,H,K and II H,K.

The general top view of the HF amplifier unit is shown in fig. 41.

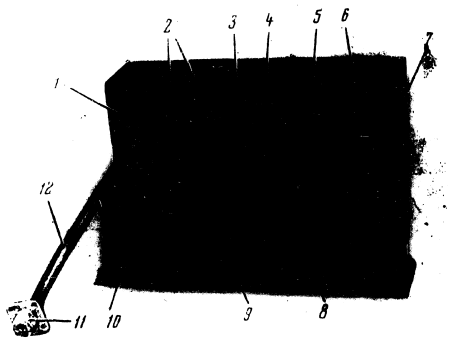


Fig. 41. General top view of the HF amplifier unit.
1. Chassis of the HF amplifier unit, 2. tubes of the first and second stage of the HF amplifier unit, 3. checking jack, 4. arrangement of

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The general top view of the intermediate frequency amplifier unit is shown in fig.43.

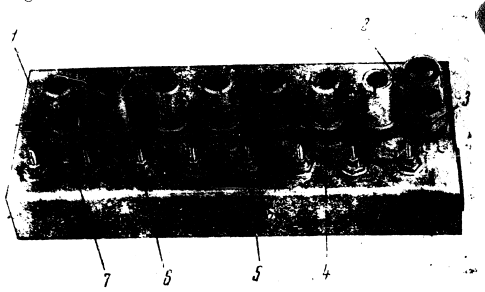


Fig.43. - General top view of the intermediate frequency amplifier unit: 1. measuring jack, 2. tuning indicator circuit, 3. detector and tuning indicator rectifier tube, 4.IF amplifier tube with shield, 5. brass core for tuning the IF amplifier circuit, 6. fastening nut of the IF amplifier circuit, 7. arrangement of the tube socket 6 Ж.

All the circuit and the IF amplifier tubes are placed in one straight line.

The tuning indicator circuit /2/ is placed on the opposite side.

The last tube is the detector and tuning indicator rectifier tube /3/.

Every tube is provided by a measuring jack [illegible] regime of the tube /1/.

The fastening construction of the [illegible] possible removing the deflection coils [illegible] this, it is necessary to [illegible] giving to the coil [illegible] arrangement [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The bottom view of the intermediate frequency amplifier unit is shown in fig. 44.

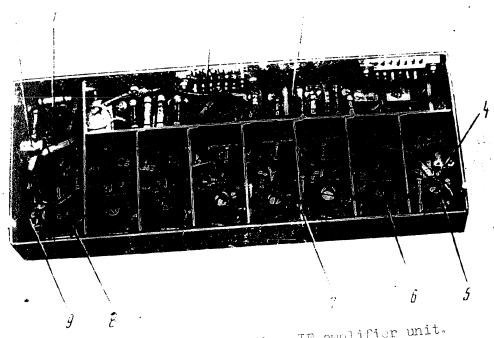


Fig. 44. - General bottom view of the IF amplifier unit.
1. tuning indicator circuit, 2. seven-contact plate, 3. mounting plate, 4. bushing plate to the high frequency amplifier unit, 5. mixer circuit, 6. first stage ofthe intermediate frequency amplifier, 7. removable shielding baffle plate, 8. the seventh circuit of the IF amplifier, 9. contact plate for changing the polarity of the detector pulses P 1, 10. bushing plate to the pulse amplifier.

The connection with the receiver chassis is carried out by means of the seven-pin plates /2/.

Some details of the intermediate frequency amplifier are fastened on the mounting plate /3/.

From left to right are placed the following elements: mixer circuit /5/ and the 1 - 7th stage of the IF amplifier /6/, separated by a baffl plate, easy accessible for removing /7/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

one row with the first one. The last tube is the limiter tube /6/.

All the tubes are provided by measuring jackes /1/ for checking the operation regime of the tubes.

The contact plate for changing the polarity of the indicator P2 /2/ is placed near the first tube.

The bottom view of the pulse amplifier unit is shown in fig. 46.

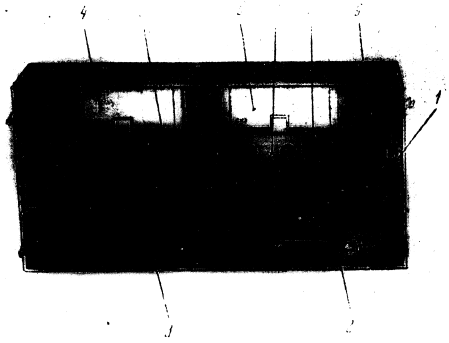


Fig. 46 - General bottom view of the pulse amplifier unit.
1.seven-pin plate, 2. coupling condenser C 119 of the pulse amplifier output, 3. mounting plate, 4. filter condenser C 112 in the plate of the first stage of the pulse amplifier, 5. doubled screen decoupling condenser of the first and second tube of the pulse amplifier, 6. filter condenser C 113 of the common screen grid voltage of the pulse amplifier, 7. coupling capacitance C 117 for feeding the limiter, 8. bushes insulating the condenser C 117 from the body, 9. condenser C 118.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

voltage and heating voltage.

Constructional form.

The power-supply unit of the reciver-transmitter /fig.48 and 49/ has a constructional form of an individual unit.

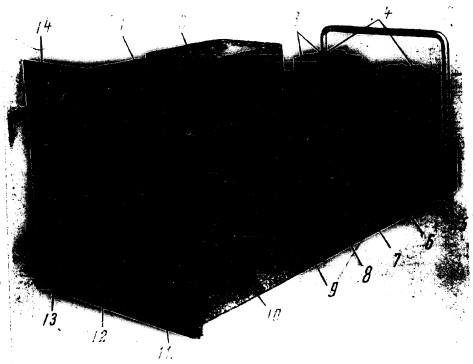
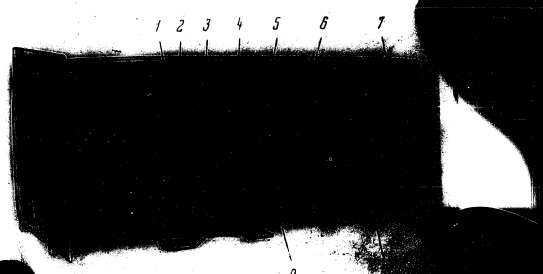


Fig.48 - Power-supply unit of the receiver-transmitter.

1. high-voltage transformer, 2. heating transformer, 3. filter chokes of the rectifier "+400 V", 4. filter condensers of the rectifier "+400 ... nser of the rectifier "+600 V", 6. kenotron VU-111 - ... " +2000 V", 7. kenotron 2 2C of the rectifier ...tron 5. 3 C of the rectifier "+400 V", 9. kenotron ...tifier "+600 V", 10. chassis of the unit, 11. ...ling rod, 13. wrench for the coupling rod, ...ching the high voltage.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



...r-supply unit of the receiver-transmitter for t...

...s /bottom view/

...nsulator, 2. socket of the kenotron 2 2C /2X2/879/ of t...

...+600 V"/, 3. socket of the kenotron 5 3C /504 C/ of the

..."+400 V", 4. socket of the kenotron 2 2C /2X2/879/ of the

...s "-400 V", 5. socket of the kenotron VU-111- of the recti-

...000 V", 6 contact plate for fastening the resistances, 7. plat...

...ife contacts, 8. additional resistance , 9. wiring system.

...power-supply unit is placed in the right-hand lower part of

...eiver-transmitter framework in one row with the receiver and

...ened by a special coupling rod with a tetrahedral head /by a

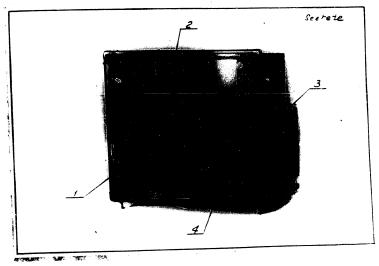
... and by four special shaped screws.

...e general view of the receiver-transmitter unit with the inserte...

...iver, transmitter and power-supply unit are shown in Fig. 50

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



1.receiver, 2. transmitter, 3. frame-work of the receiver-transmitter, 4. power-supply unit of the receiver-transmitter.

To enable a convenient arrangement and putting out of the power-supply unit from the frame-work, the front panel and the back side of the chassis are provided by handle.

The power-supply unit is assembled on a rectangular chassis with a front panel, and all the principal details are placed and fastened here: transformers, choke coils, condensers and tube sockets.

The following elements are placed under the chassis: resistances, plates with knife contacts, wiring system, coupling rod which fastens the power-supply unit in the receiver-transmitter frame-work.

The receptacle Ø 221 and the coupling-rod wrench are placed on the front panel.

The terminal plate with knife contacts is placed in the back part of the chassis and if the power supply unit is put in the receiver-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

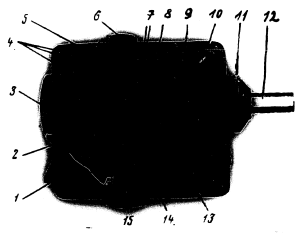
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

slips through the unsensible zone and starts swinging round the position until the swinging is damped by the braking forces.

Adjusting a too high sensitivity, it may happen, that the oscillations will not be damped. According to this, we adjust such a sensitivity of the phase detector by means of the resistance R 3, to achieve 2 - 3 reverses of the antenna at its stopping. In this case the accuracy of the antenna adjustment will not exceed the limits of ± 6 degrees.

Constructional form of the antenna driving unit.

The antenna driving unit has a form of a cast watertight casing /fig.56/ covered from the side by a cover.

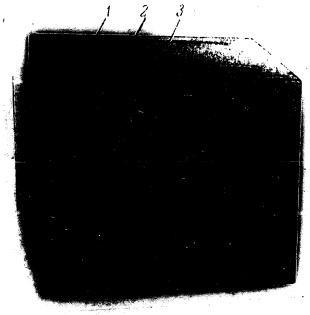


Inside of this casing are placed all the elements of the driving unit

The crankshaft passes through the total length of the casing of the driving /fig.56 -9/ and is mounted on ball bearings. The antenna system is mounted on the top of this crankshaft and the collector on the bottom.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



On the top of the chassis of the phase detector unit are placed /fig.58/ the power transformer /fig.58-9/, input transformer /FIG!58-2/, sensitivity control potentiometer /fig.58 -3/, relays of the reversing unit /fig.58 - 5/, block condensers of the plate loads of the tubes 6H8C /fig.58 -6/, block condensers of the relay windings /fig.58 -7/, filter condensers of the rectifier /fig.58 -8/ and four tubes: 6H8C -1 piece, 6 6C - 2 pieces and 5 4C - 1 piece.

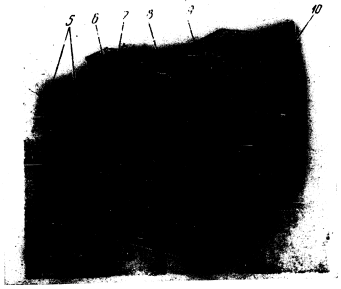


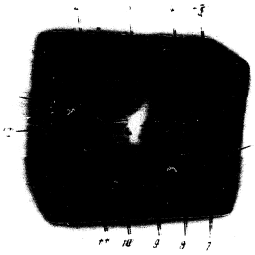
Fig.58 ...detector unit.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

accessible for inspection and removing the defects.

The general view of the control board is shown in fig.60.



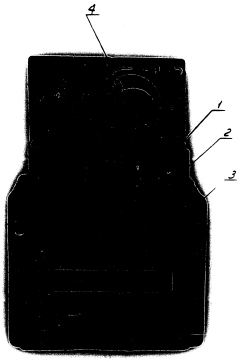
On the front panel of the control board are placed following elements: power-supply switch /11/, receiver amplification control /2/, transmitter power control /3/, indicator lamp switch /4/, switch [illegible] ring in interrogation by the pulse /5/, [illegible] knob /1/, azimuthal scale /1/ with [illegible] and guides /12/, indication [illegible] /2/, optical indicator /magic eye/ [illegible] chometer "sensitivity" /"/ [illegible] sector adjustment /6/.

The front panel is provided [illegible] and out the control board [illegible].

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

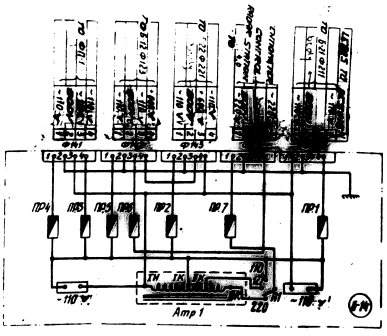
The view of the control-board with the removed cover is shown in fig.61.



The distribution and protecting unit is intended for commutating the inter-unit junctions of the interrogator and for protecting the power-supply circuits.

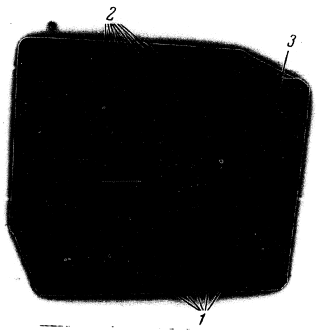
The principal diagram of the districation and protecting unit is shown in fig. 62.

Fig.62 - Principal diagram of the distribution and protecting unit /5 -14/.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



The view of the distribution and protecting unit with the cover removed is shown in fig. 64.

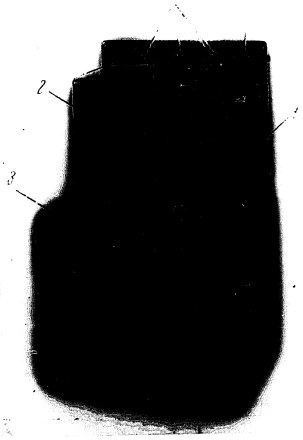


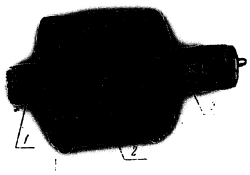
Fig.64 - General view of the distribution and protecting unit with the cover and front cover removed.

1- four-pin receptacle
2-autotransformer
3- cover
5- fuse holders
6- plug-in socket -110 V.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

enables the voltage supplying of the receiver through the resist
R 1 /5,1 ohms/ of the attenuator and through the receptacle Ø 114.
This enables to tune the receiver directly form the sign l-oscilla-
tor. Matching the output attenuator resistance with the feeder wave
resistance enables a correct tuning of the receiver first stage.
The attenuator-equivalent has a constructional form of a cylinder
of a diameter 52 mm and a height of 46 mm. On the cylinder ends are
placed the receptacles Ø 301 /2/ and Ø 114 /3/ - fig.66.



Combined operation with the radar station.

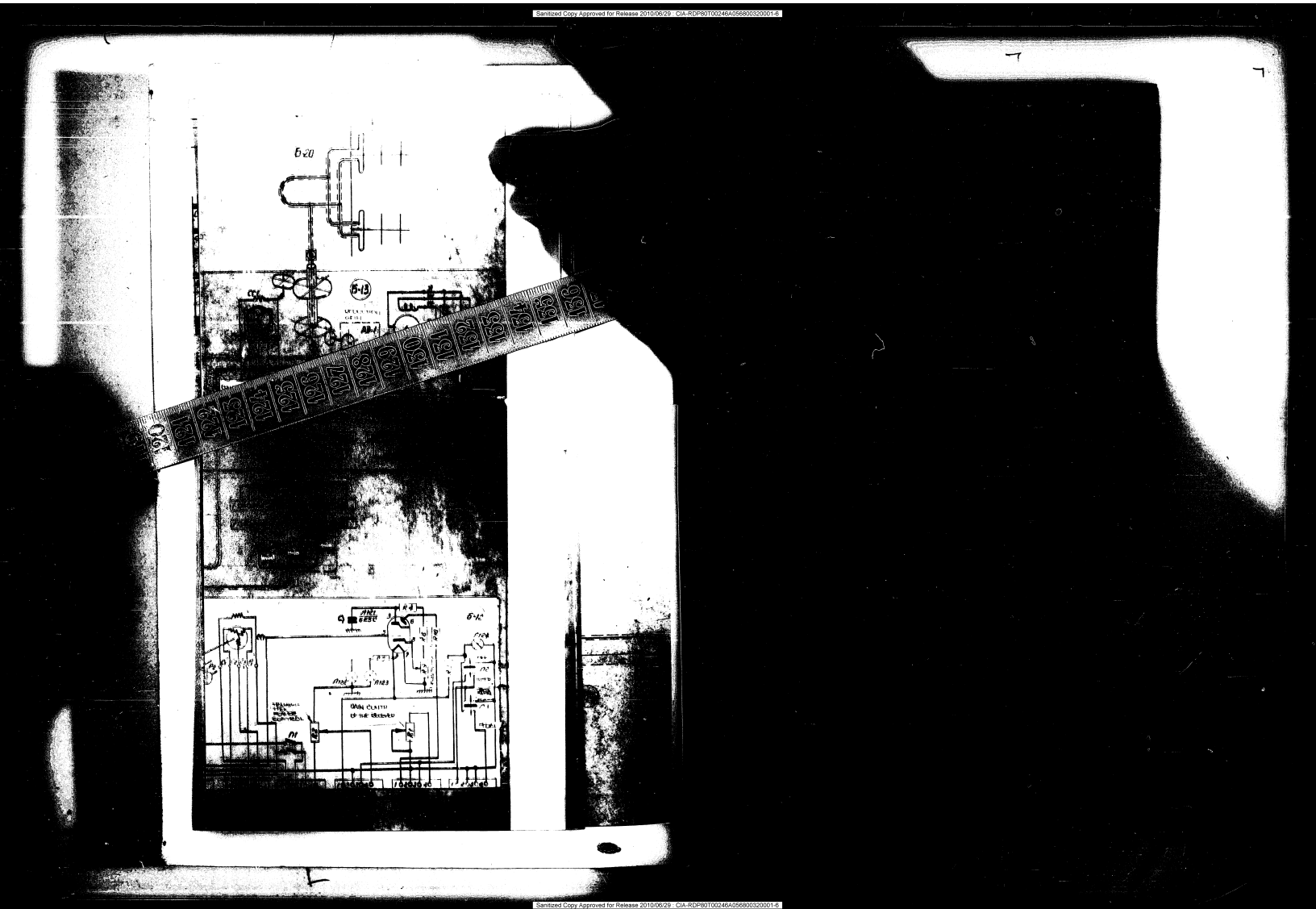
The combined operation of the radar station and the interrogator is such an operation where the reflected signal "echo" of the target and the reply signal of the code are simultaneously displayed on the indicator screen of the radar station.

Such an operation is possible in the case if the pulses of the radar station and the interrogation pulses are radiated precisely at the same time.

The simultaneous or the synchronized operation is achieved by a forced synchronizing of the interrogator by pulses from the modulator of the radar station.

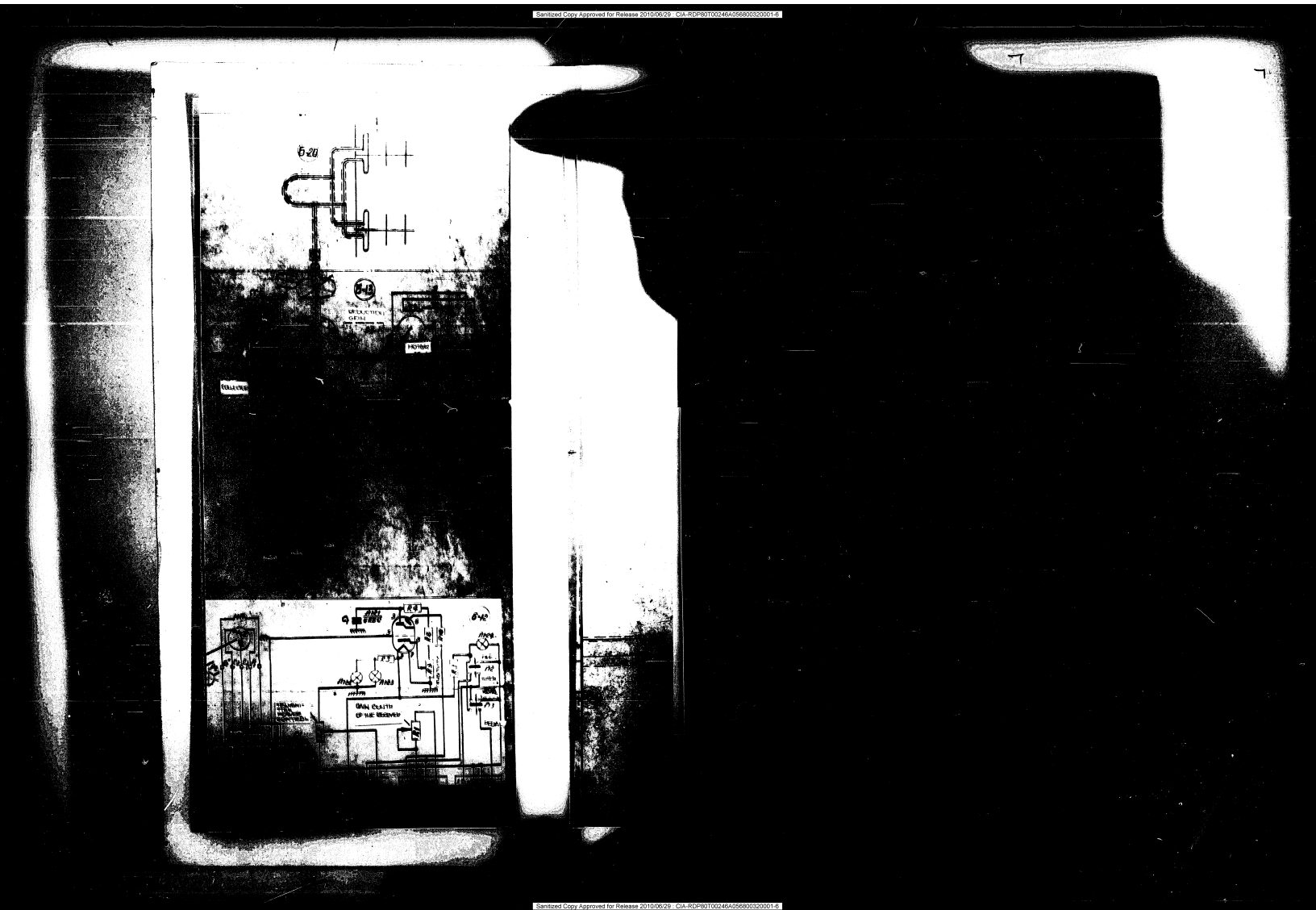
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



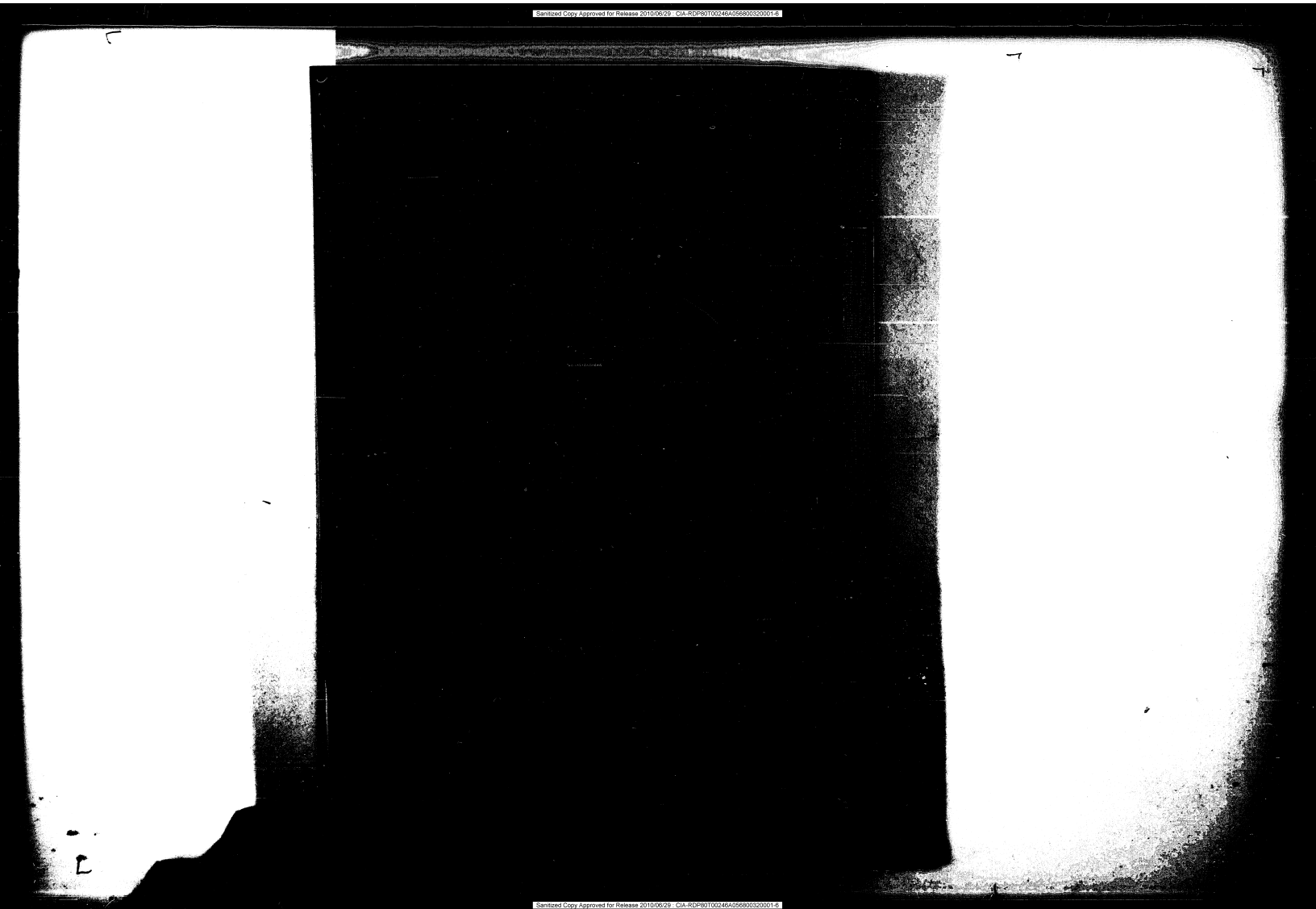
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

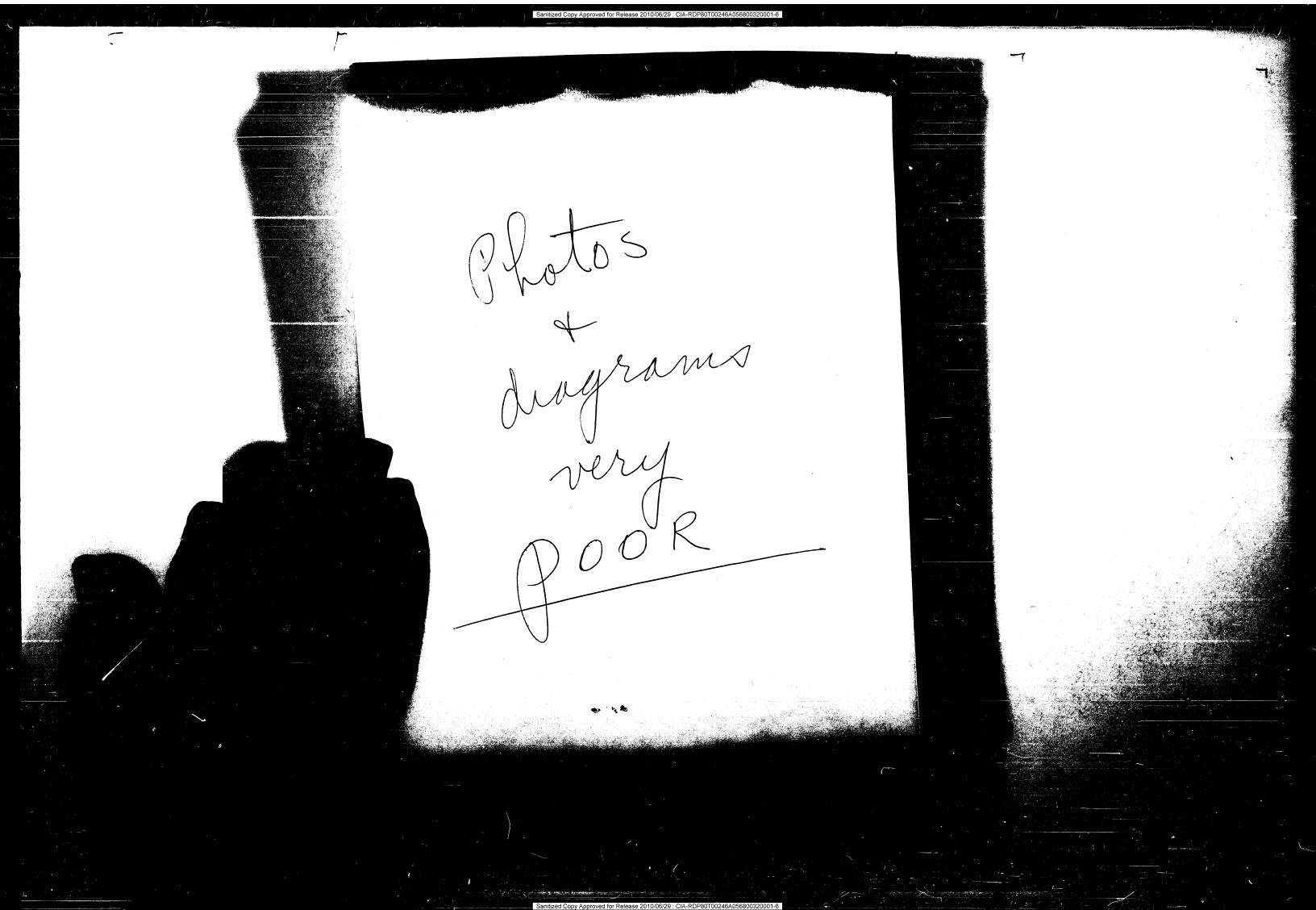
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

25X1

Page Denied

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

25X1

Page Denied

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

25X1

DESCRIPTION and INSTRUCTION

FOR OPERATION AND REPAIR

OF THE RADIOLOCATING SET P-8 (П-8)

VOLUME III

ALBUM OF DIAGRAMS

2

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

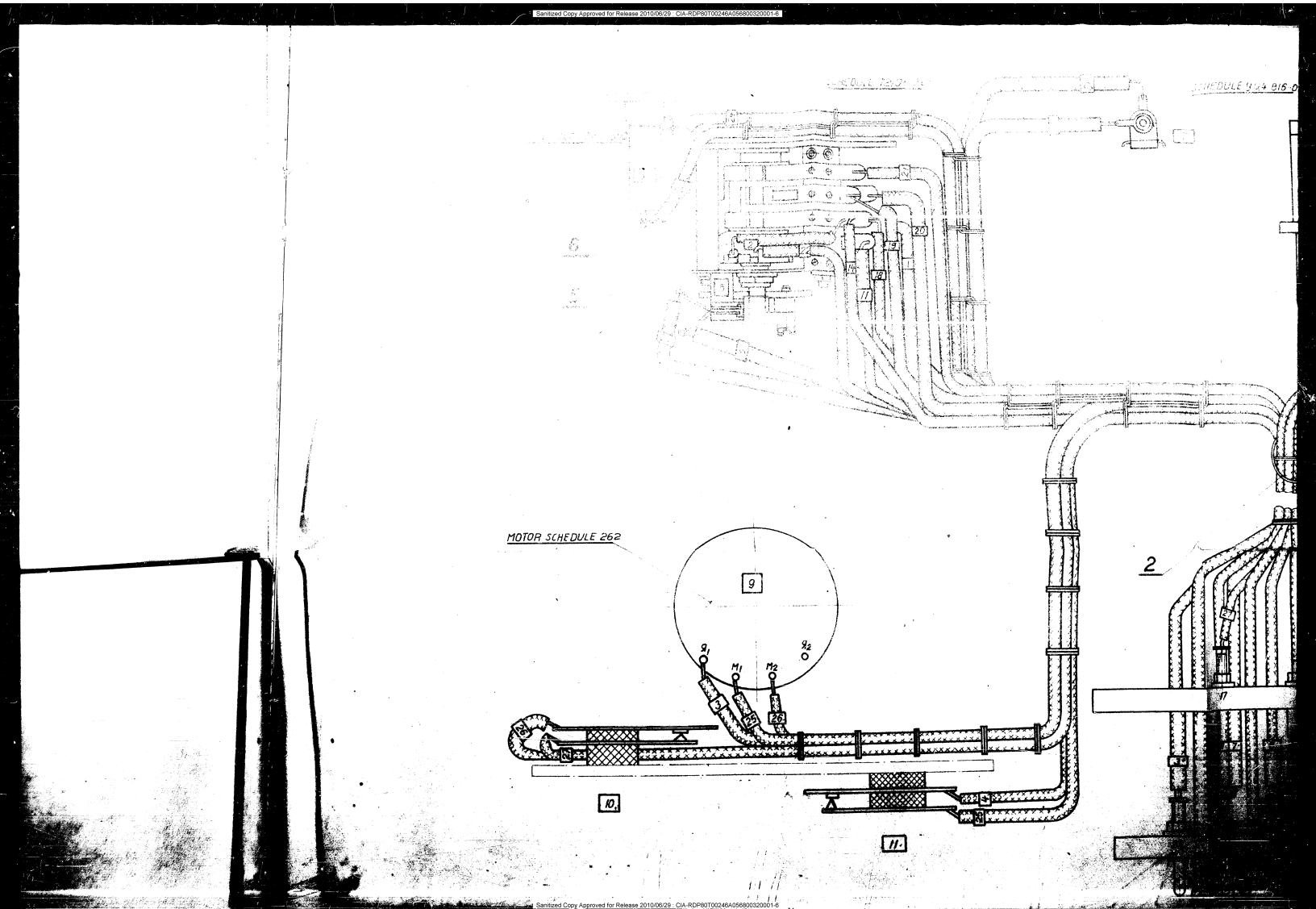
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

25X1

Page Denied

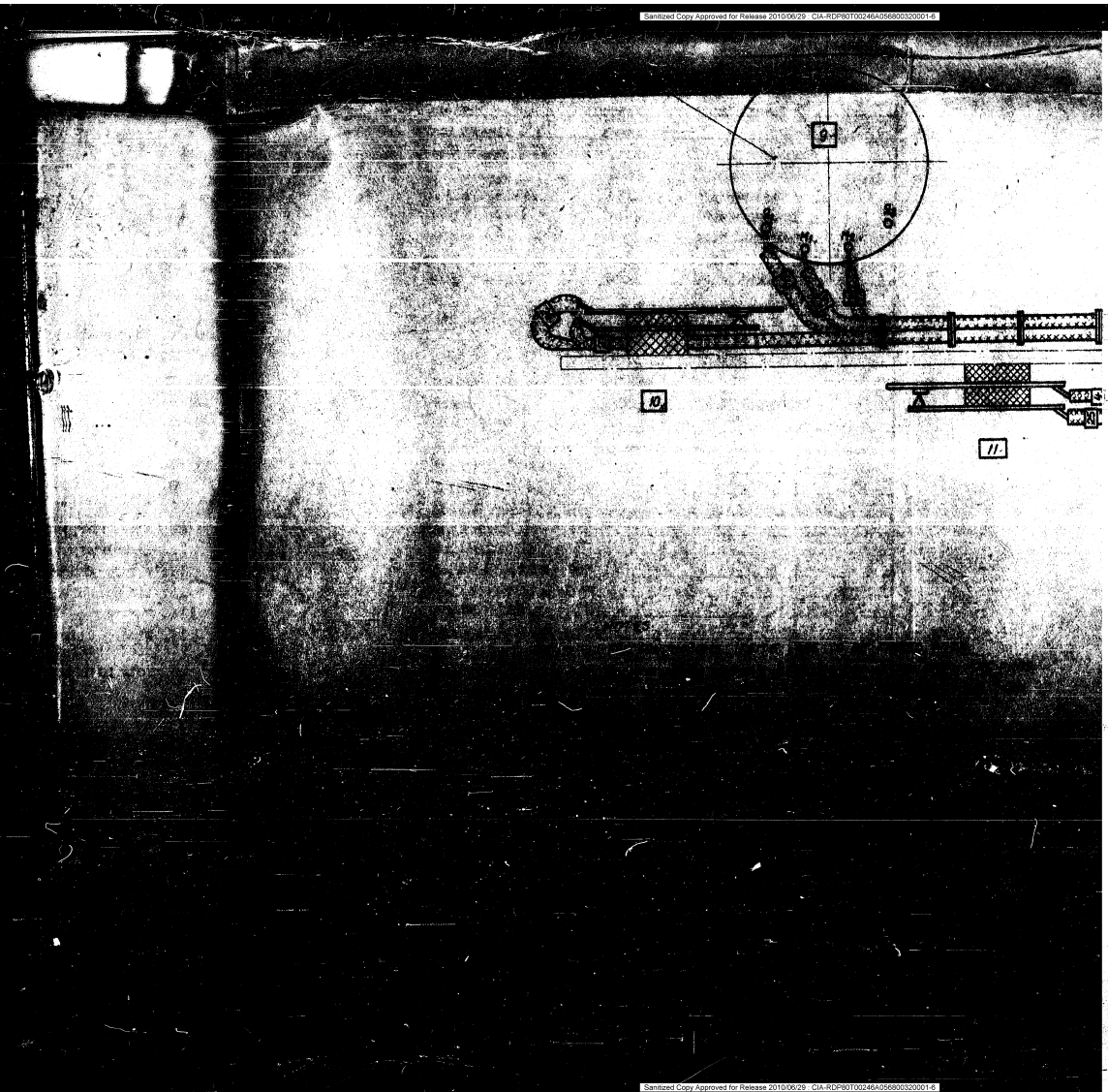
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

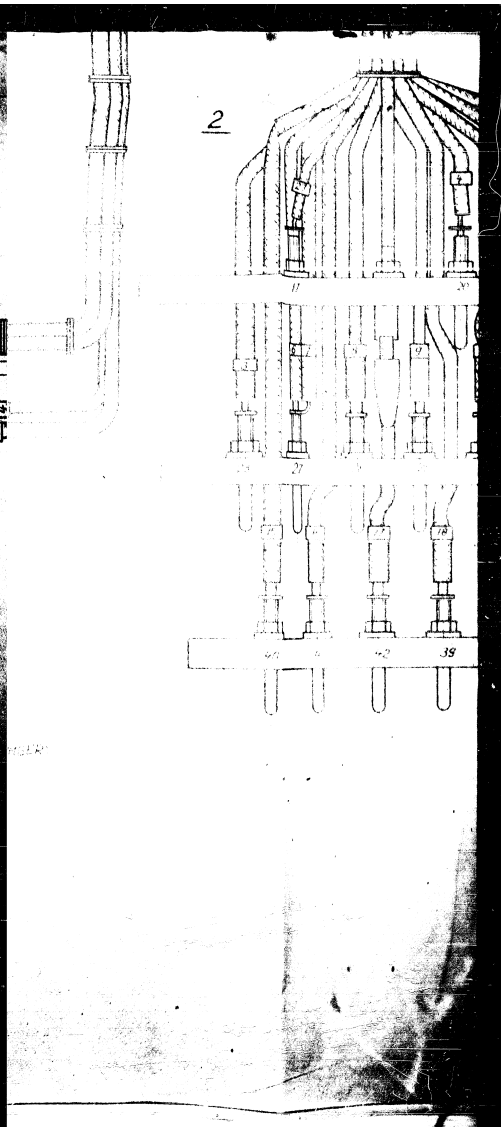
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

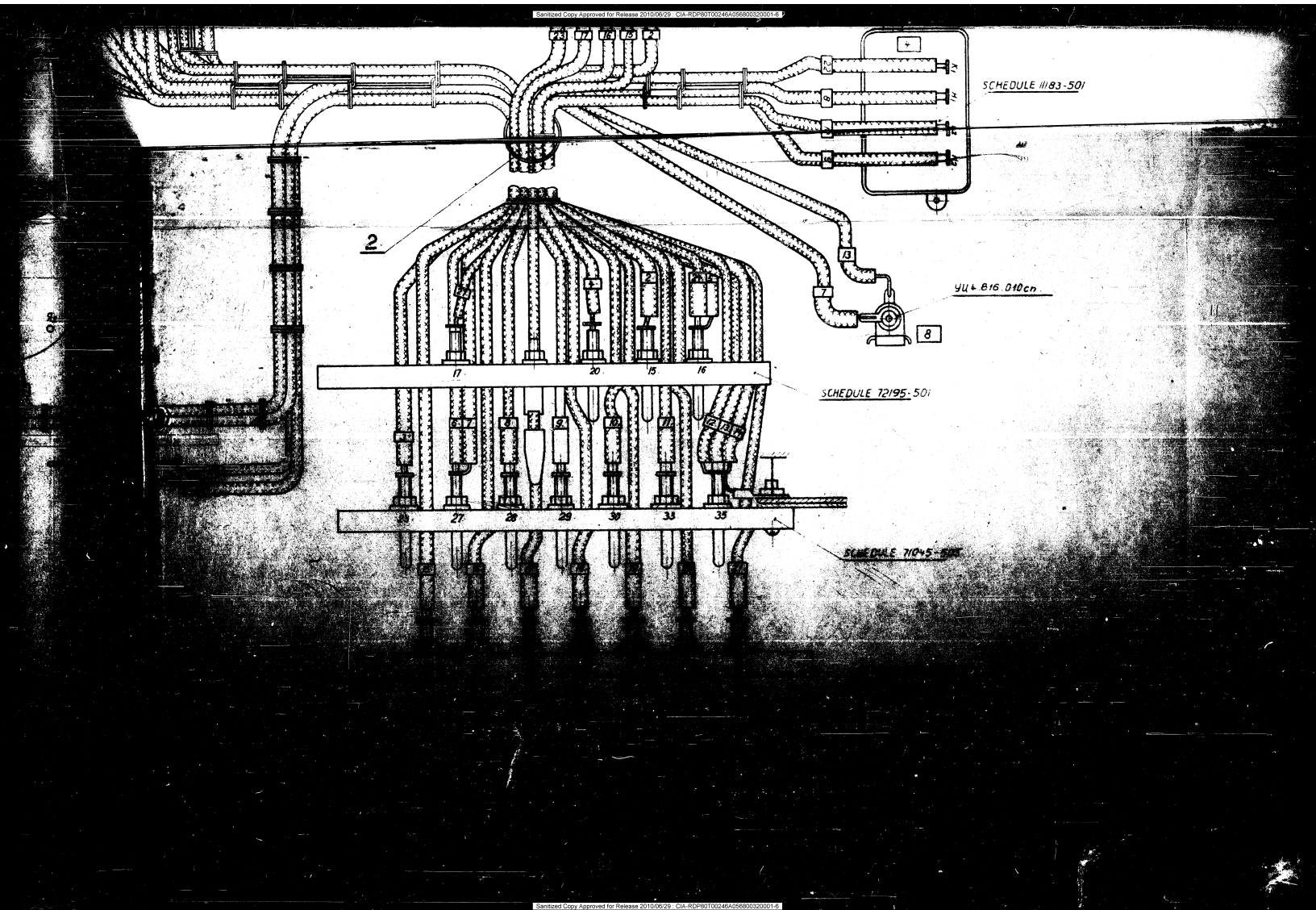
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6





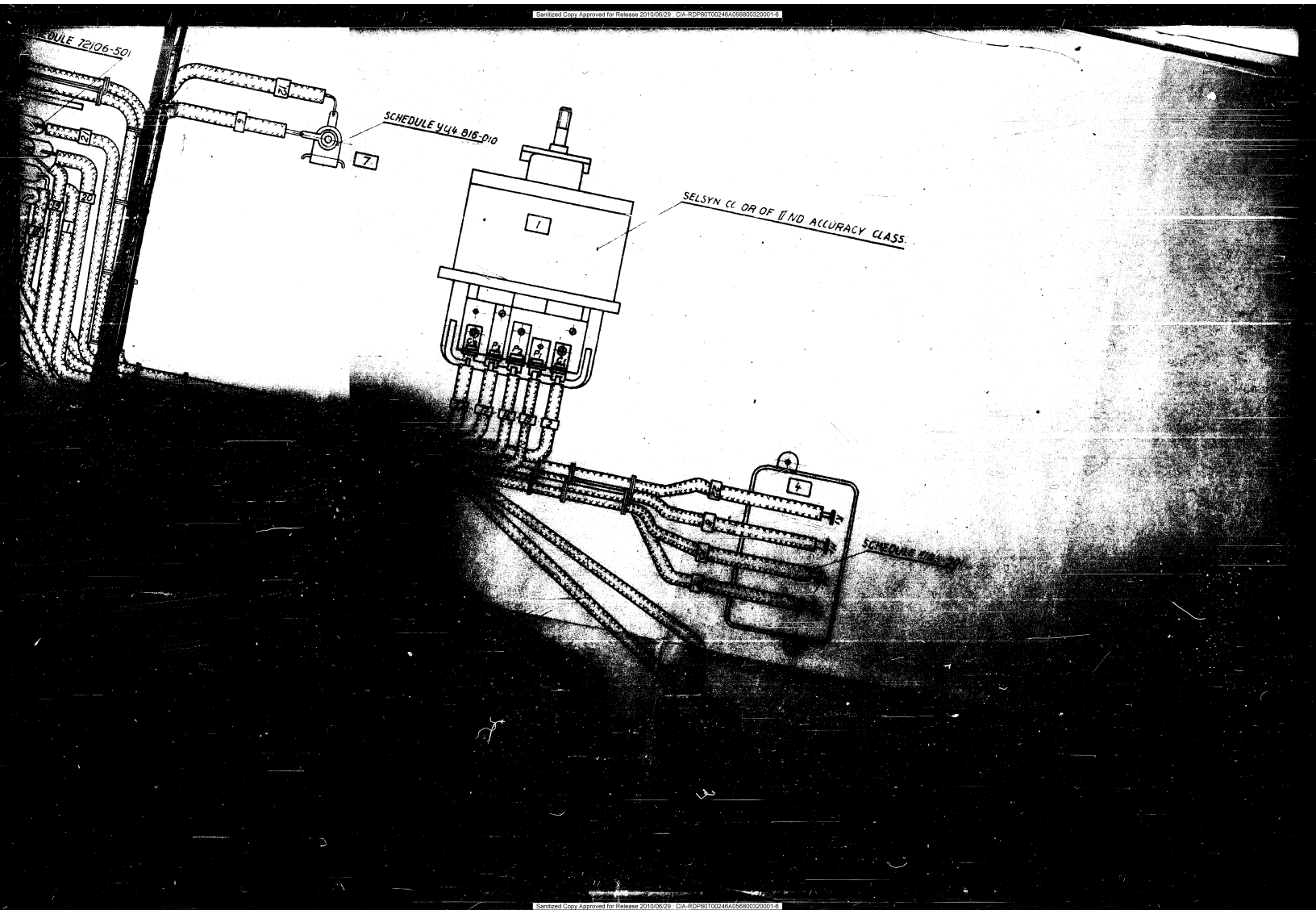
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



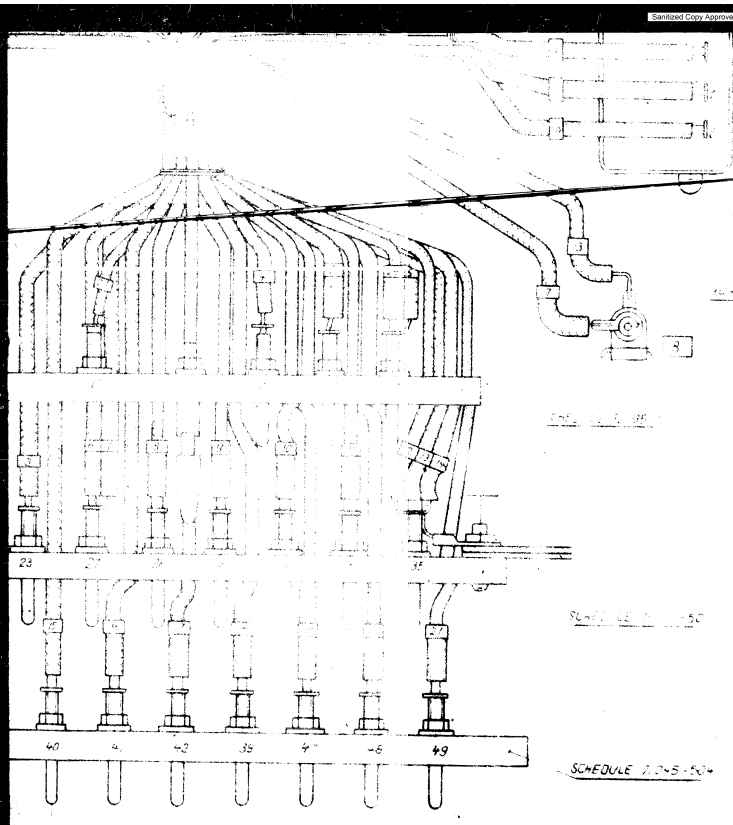
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

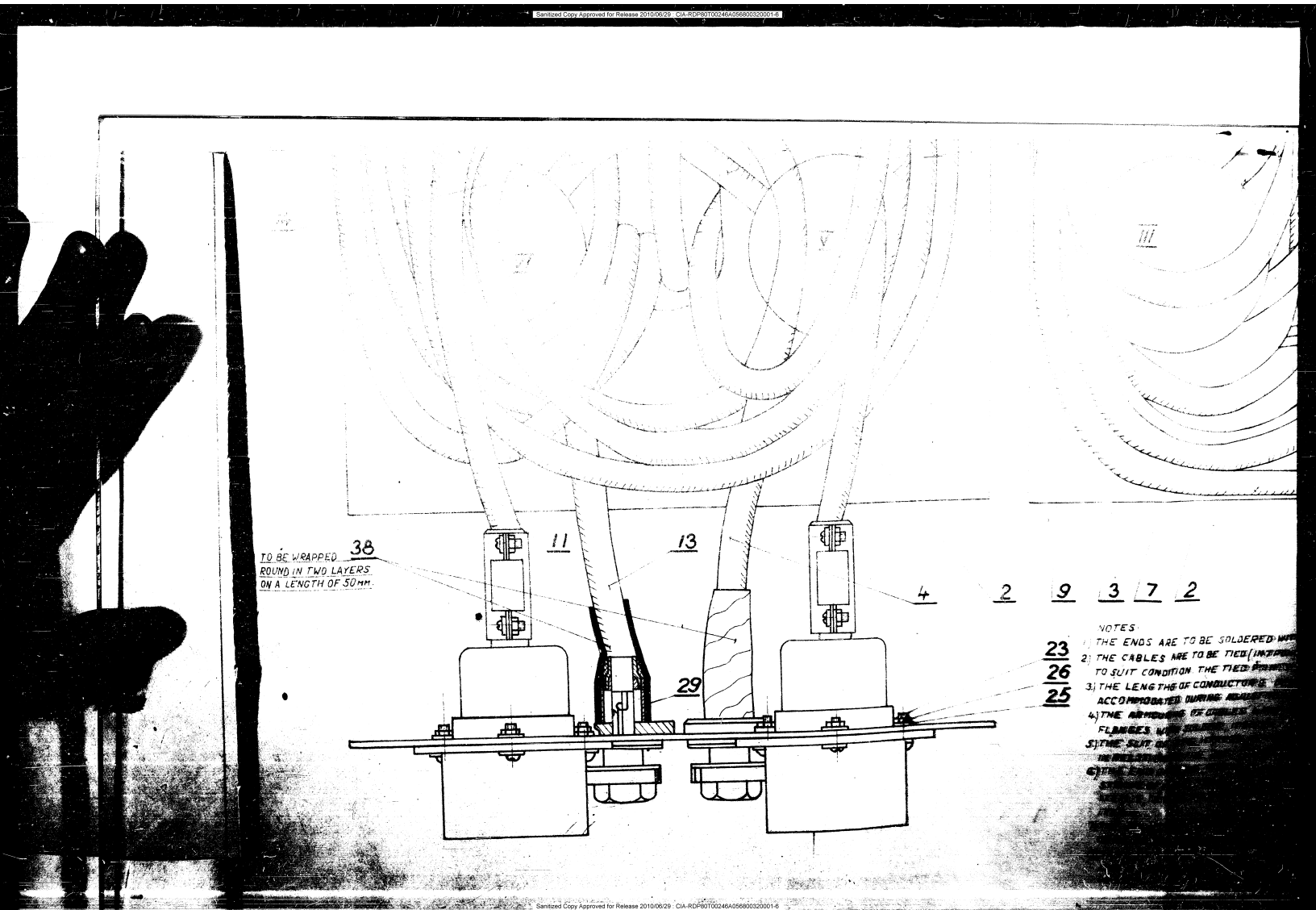


SCHEDULE 7.7-5-50

9		X	TIN-LEAD SOLDER MIL 61	SOLDER
8		X	TIN-LEAD SOLDER MIL 40	SOLDER
7	11673179-20 MA	50	TUBE	LINDEN TUBE
6	11673177-98 MA	1	TUBE	LINDEN TUBE
5	11349 15-100 MA	1	TINNED COPPER WIRE DIA 15 MILS	
4				
3				
2	7229-SERIES	1		
1	72076	1		

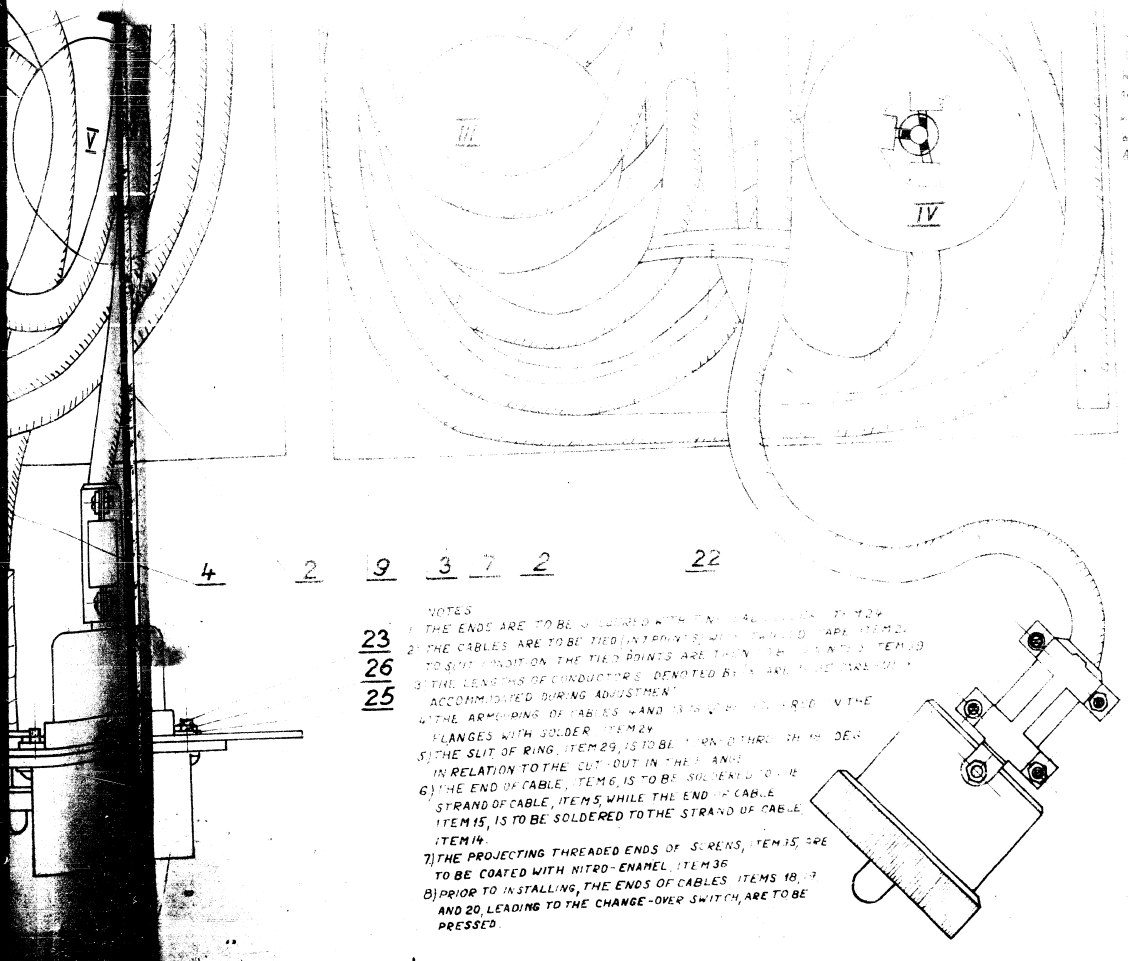
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



STRANDS ARE TO BE SOLDERED TO THE WASHER, ITEM 37 AND SOLDERED WITH SOLDER ITEM 24 WITHOUT ANY ACID APPLIED.

35	HA		WASHER
34	HA		NUT TO
33	HA		WASHER
32	HA		SCREW TO
31	US		CLAMP
29	US		RING
28	cn		CABLE, L = 126
27	cn		CABLE, L = 126
26	HA		NUT
25	HA		WASHER
24	HA		TIN-LEAD SOLDER
23	HA		SCREW
22	HA		TWILLED TAPE
	cn		CABLE END FITTING
	cn		CABLE END FITTING
	cn		CABLE END FITTING
	cn		CABLE END FITTING
	cn		CABLE END FITTING
	cn		CABLE END FITTING
	cn		CABLE END FITTING
4	cn		CABLE END FITTING
3	cn		CABLE END FITTING
2	cn		CABLE END FITTING
	cn		CABLE END FITTING
10	cn		CABLE END FITTING
9			CABLE END FITTING
8	cn		CABLE END FITTING
7	cn		CABLE END FITTING
6	cn		CABLE END FITTING
5	cn		CABLE END FITTING
4	cn		CABLE END FITTING
3	cn		CABLE END FITTING
2	cn		CABLE END FITTING
1	QJ		TOTAL ARRANGED

16

21

4 2 9 3 7 2

22

23
26
25

NOTES

1) THE ENDS ARE TO BE SOLDERED TO THE ... AS SHOWN IN ITEM 24
2) THE CABLES ARE TO BE TIED IN POINTS, AS SHOWN IN ITEM 23 TO SUIT POSITION OF THE TIED POINTS ARE TO BE AS SHOWN IN ITEM 23
3) THE LENGTHS OF CONDUCTORS, DENOTED BY ... ARE TO BE SUCH AS TO BE ACCOMMODATED DURING ADJUSTMENT
4) THE ARMOURING OF CABLES ... IS TO BE PROVIDED WITH FLANGES WITH SOLDER ITEM 24
5) THE SLIT OF RING, ITEM 29, IS TO BE ... ON OTHER SHOULDERS IN RELATION TO THE CUT-OUT IN THE ... ANGE
6) THE END OF CABLE, ITEM 6, IS TO BE SOLDERED TO ... STRAND OF CABLE, ITEM 5, WHILE THE END OF CABLE ITEM 15, IS TO BE SOLDERED TO THE STRAND OF CABLE ITEM 14.
7) THE PROJECTING THREADED ENDS OF SCREWS, ITEMS 35, ARE TO BE COATED WITH NITRO-ENAMEL, ITEM 36
8) PRIOR TO INSTALLING, THE ENDS OF CABLES ITEMS 18, ... AND 20, LEADING TO THE CHANGE-OVER SWITCH, ARE TO BE PRESSED.

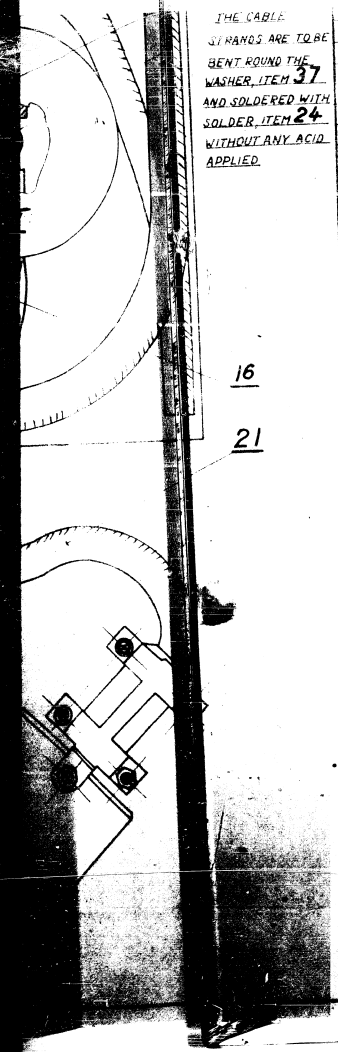
PART NO	DETAIL DRWG NO	MARKING ISSUE	NUMBER OF PCS PER ALTERNATIVE
		IV III II I	

DEMOMINA...

SCALE			
DRAWN	CHECKED		
STANDARDS CLERK	CHIEF	DATE	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



THE CABLE STRANDS ARE TO BE BENT ROUND THE WASHER, ITEM 37 AND SOLDERED WITH SOLDER, ITEM 24 WITHOUT ANY ACID APPLIED.

16

21

SHT NO	DETAIL DRWG NO	MARKING ITEM	NUMBER OF PES PER (ALTERNATIVE)	DENOMINATION	MATERIAL	WASTE CLASS	MATERIAL DIE ROLLED NO PATTERN NO	DIE NO	SE CUT OF PIECE	NOTE
				WASHER	BRASS NITRO-ENAMEL					
36	HA			NITRO-ENAMEL						
35	HA			SCREW TO ITEMS 20,21,25,27,28	STEEL					TO BE NITRIDED
34	HA			NUT TO ITEM 32	STEEL					TO BE GALVANIZED
33	HA			WASHER TO ITEM 32	STEEL					TO BE GALVANIZED
32	HA			SCREW TO ITEM 3	STEEL					TO BE GALVANIZED
31	US			CLAMP	STEEL					TO BE GALVANIZED
29	US			STUD	BRASS					TO BE SILVER SOLDERED
28	CN			CABLE, L = 125"						
27	CN			CABLE, L = 126"						
26	HA			NUT	STEEL					TO BE GALVANIZED
25	HA			WASHER	STEEL					TO BE GALVANIZED
24	WI			TIN LEAD SOLDER (BOCA)	SOLDER					
1	HA			SCREW	STEEL					TO BE GALVANIZED
22	HA			INSULATED TAPE						
21	CN			CABLE END FITTING, L = 1475						
20	CN			CABLE END FITTING, L = 670						
19	CN			CABLE END FITTING, L = 285"						
18	CN			CABLE END FITTING, L = 520						
17	CN			CABLE END FITTING, L = 645"						
16	CN			CABLE END FITTING, L = 670"						
15	CN			CABLE END FITTING, L = 200"						
14	CN			CABLE END FITTING, L = 1275"						
13	CN			CABLE END FITTING, L = 75"						
12	CN			CABLE END FITTING, L = 670"						
11	CN			CABLE END FITTING, L = 375						
10	CN			CABLE END FITTING, L = 670						
9				CABLE END FITTING, L = 945"						
8	CN			CABLE END FITTING, L = 645"						
7	CN			CABLE END FITTING, L = 670"						
6	CN			CABLE END FITTING, L = 200"						
5	CN			CABLE END FITTING, L = 275"						
4	CN			CABLE END FITTING, L = 75						
3	CN			CABLE END FITTING, L = 670"						
2	CN			CABLE END FITTING, L = 375						
1	QA			TOTAL ARRANGEMENT						

JOB NO

TOTAL WEIGHT

SCALE

DRAWN

CHECKED

STANDARDS CHIEF

DATE

FULFILS DRWG.

SUPERSEDES DRWG

SUPERSEDED BY DRWG

TYPE

GROUP

PAGE

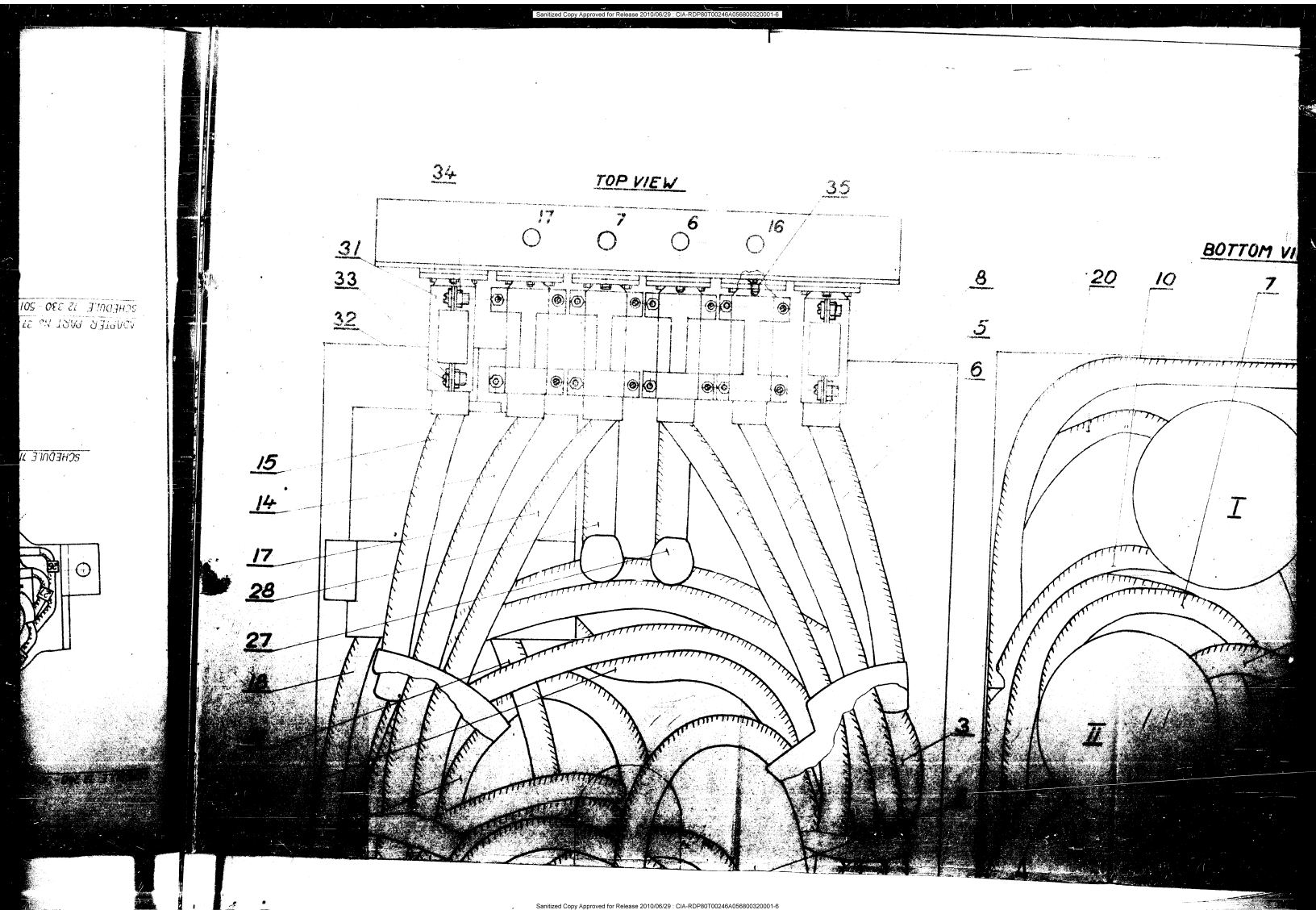
TITLE OF DRAWING

„Δ UNIT ASSEMBLY

72201-501-2 ETC

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

CABLE END FITTING, ITEMS 6, 15, 27, 28



LOOP ENDS TO BE POURED WITH POLYTHENE

BOTTOM VIEW

6 16

8 20 10 7

5

6

I

VII

II

ELEMENTA

6 5 2 4 3 7 27 8 2

10 20 18

16Ω 18Ω 25Ω 18 6Ω

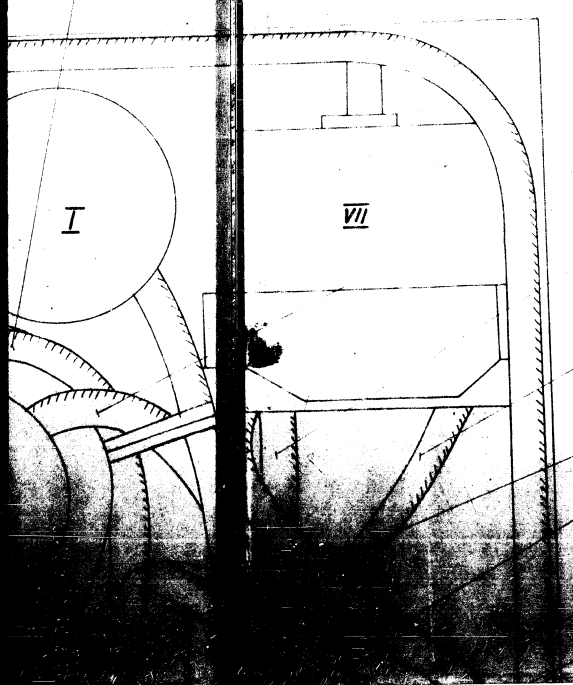
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

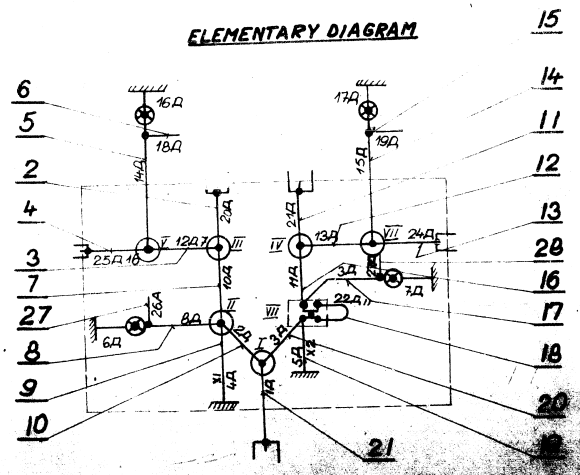
CABLE END FITTING, ITEMS 6, 15, 27, 28

LOOP ENDS TO BE POURED WITH POLYTHENE

BOTTOM VIEW

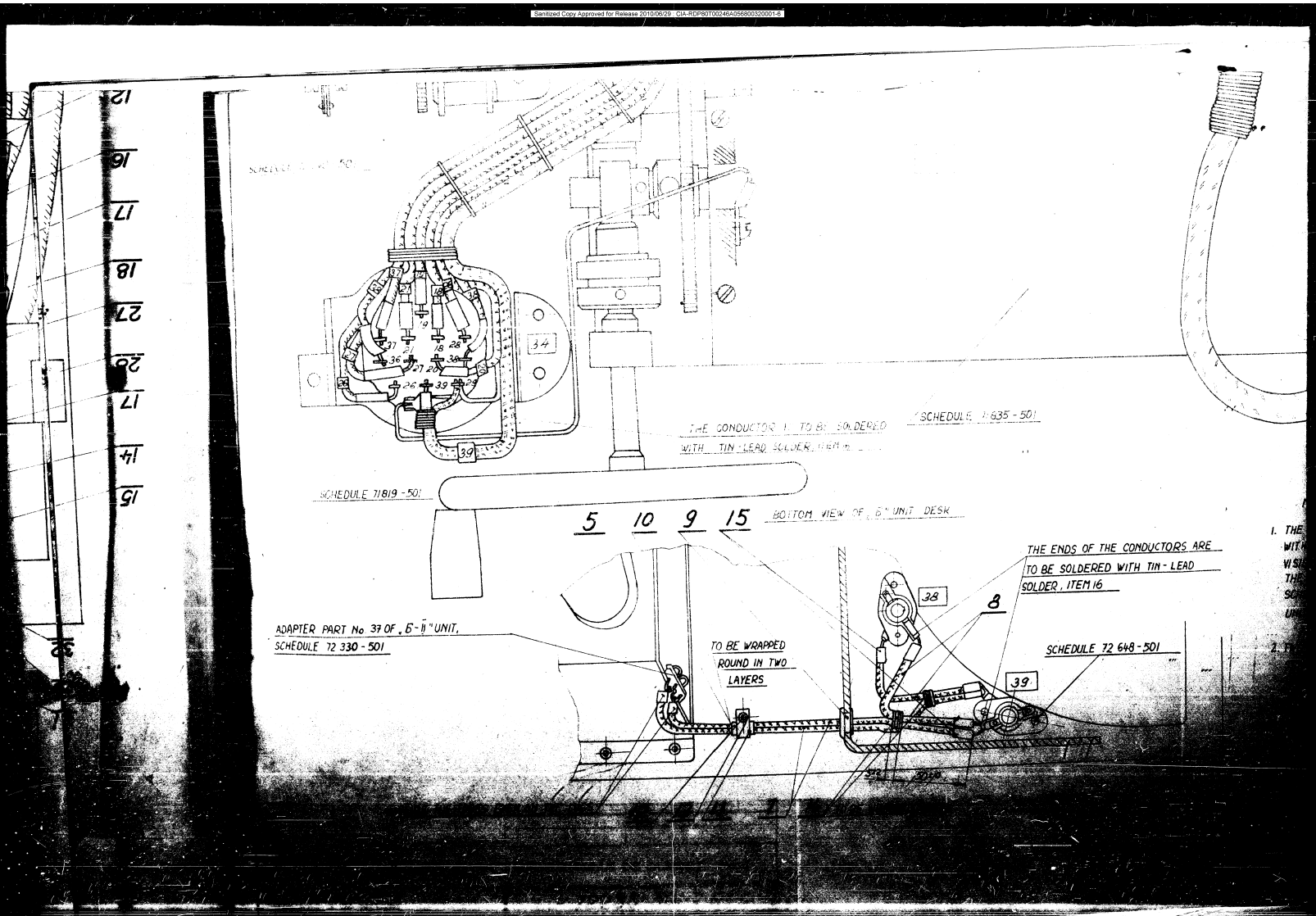


ELEMENTARY DIAGRAM



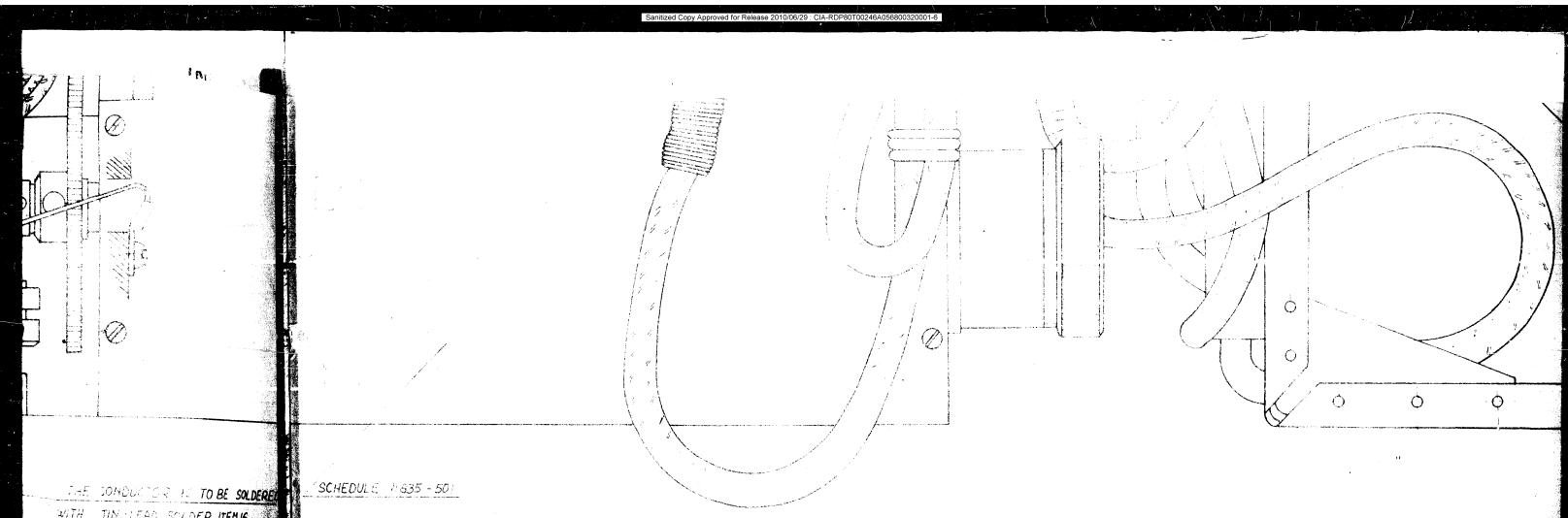
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



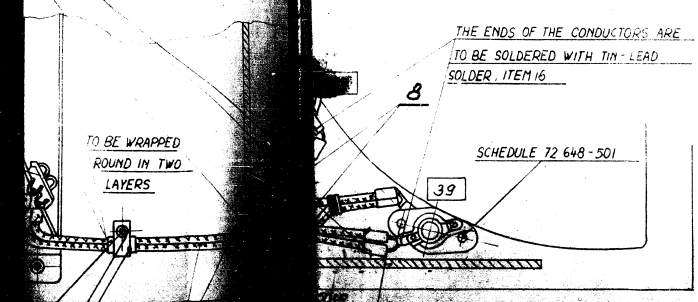
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



THE CONDUCTORS ... TO BE SOLDERED ... SCHEDULE ... 635 - 501
WITH TIN-LEAD SOLDER, ITEM 16

9 15 BOTTOM VIEW OF ... T DESK



NOTES:

1. THE GROUP NUMBERS ACCORDING TO THE ELEMENTARY DIAGRAM 71562, BUT WITHOUT THE LETTER „B" ARE TO BE CARRIED OUT IN WHITE (ITEM 17) ON A VISIBLE PLACE.
   THE NUMBERS OF RESISTANCES, Nos. 9, 10, 15, 16, 17, 18 OF THE „B - II" UNIT, SCHEDULE 72330 - 501, ARE TO BE CARRIED OUT ON THE INSIDE OF THE „B" UNIT TABLE.

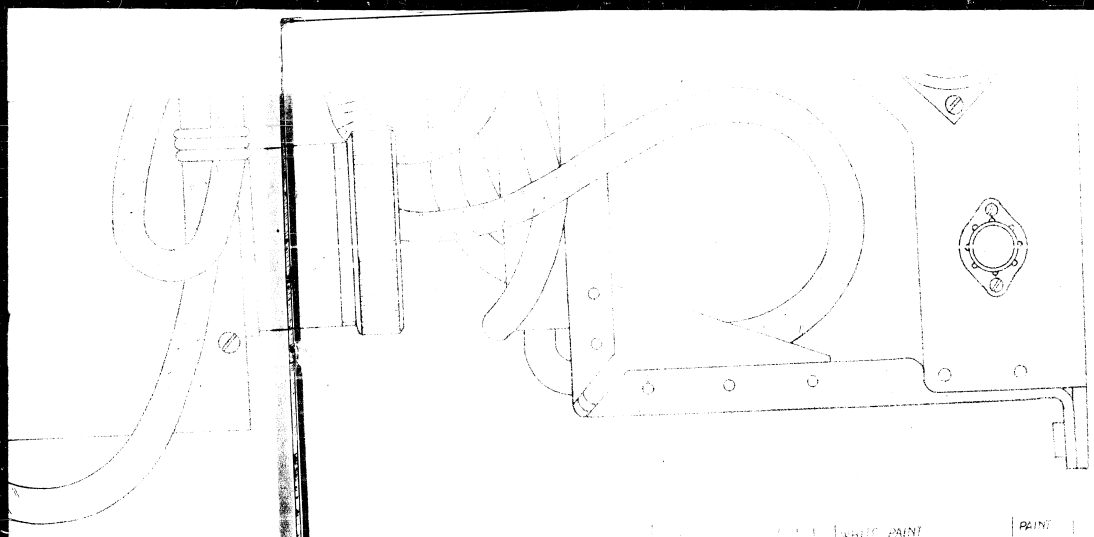
2. TWO CABLES OF „B - II" UNIT (SCHEDULE 72 330 - 501) MADE TO SUIT ON THE STAND ARE TO BE MECHANICALLY SECURED BY INSERTING THEM UNDER THE OTHER CABLES OF THE UNIT.
   PRIOR TO MECHANICAL SECURING, EACH OF THE STRAND ENDS IS TO BE SOLDERED TO THE ARMOURING WITH THE TIN - LEAD SOLDER (ITEM 16) AFTER HAVING COVERED THE SOLDERED POINTS WITH INSULATING TAPE (ITEM 10).

3. THE CONTACT BLOCKS UNDER THE LIGHTING LAMPS, Nos. 38 AND 39, ARE TO BE CONNECTED IN PARALLEL.

17	115.06.08	HN				WHITE
16	113.61.08	HN			X	TIN-LEA
15	116.99.42-20	HN			8	TUBE
14	119.32.10	HN			X	BLACK
13	165.01.08	HN			1	NUT
12	161.08.20-31	HN			1	SCRE
11	147.14.54	HN			1	CLIP
10	116.55.06	HN			X	MSU
9	133.29.11	HN			1	WASH
8	117.19.01-100	HN			2	SCRE
7	117.19.01-330	HN			2	STUD
6	117.41.06.00	HN			1	
5	113.48.11-100	HN			1	
4	166.01.08	HN				
3	161.10.22	HN				
2	167.14.27	HN				
1						
Item No.						

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



NOTES:

1. THE GROUP NUMBERS ACCORDING TO THE ELEMENTARY DIAGRAM 71562, BUT WITHOUT THE LETTER „B" ARE TO BE CARRIED OUT IN WHITE (ITEM 17) ON A VISIBLE PLACE.
   THE NUMBERS OF RESISTANCES, NO. 13, 15, 16, 17, 18 OF THE „B-II" UNIT SCHEDULE 72330-501, ARE TO BE CARRIED ON THE INSIDE OF THE „B" UNIT TABLE.

2. TWO CABLES OF „B-II" UNIT (SCHEDULE 72330-501) MADE TO SUIT ON THE STAND ARE TO BE MECHANICALLY SECURED BY INSERTING THEM UNDER THE OTHER CABLES OF THE UNIT.
   PRIOR TO MECHANICAL SECURING, EACH OF THE STRAND ENDS IS TO BE SOLDERED TO THE ARMOURING WITH TIN-LEAD SOLDER (ITEM 16) AFTER HAVING COVERED THE SOLDERED POINTS WITH INSULATING TAPE (ITEM 10).

3. THE CONTACT BLOCKS UNDER THE [illegible] Nos. 38 AND 39, ARE TO BE CONNECTED IN PARALLEL.

PART NO	DETAIL DRAW. NO	NUMBER OF PCS PER 1 ALTERNATIVE IV	III	II	I	DENOMINATION	MATERIAL	WASTE CLASS	MATERIAL DIMENSIONS PATTERN NO. DIE NO	NET WEIGHT OF 1 PIECE	NOTE
17	115.06.38	HA			X	WHITE PAINT	PAINT				
16	103.61.08	HA			X	TIN LEAD SOLDER (TOC-61)	SOLDER				
15	116.99.42-20	HA			9	TUBE	VINYL POLYMER				
14	119.32.10	HA			X	BLACK THREADS No. 10	THREADS				
13	165.01.05	HA			1	NUT	STEEL		GALVAN.		
12	161.08.33	HA			1	SCREW	STEEL		CHROM-PL.		
11	141.14.54	HA			1	CLIP	STEEL		GALVAN.		
10	116.55.06	HA			X	INSULATING TAPE	INSUL TAPE				
9	133.29.11	HA			1	BUSHING	RUBBER				
8	117.19.01-100	HA			2	CONDUCTOR	CONDUCTOR OF MPTC MARK				
7	117.19.01-[illegible]	HA			2	CONDUCTOR	CONDUCTOR OF MPTC MARK				
6	117.41.06-100	HA			1	BRAIDING 112 × 4	BRAIDING COPPER COND.				
5	113.48.11-100	HA			1	CONDUCTOR	STEEL		GALVAN.		
4	166.01.08	HA			4	WASHER	STEEL		GALVAN.		
3	161.18.22	HA			4	SCREW	STEEL		GALVAN.		
2	147.14.07	HA			2	CLAMP	STEEL		GALVAN.		
1	72250	a7			X	TOTAL ARRANGEMENT					

JOB NO

TOTAL WEIGHT kg — I — II

SCALE

DRAWN — CHECKED

STANDARDS CLERK ONLY — DATE

FULFILS DRWG.

SUPERSEDES DRWG.

SUPERSEDED AT DATE

TYPE — GROUP — PART

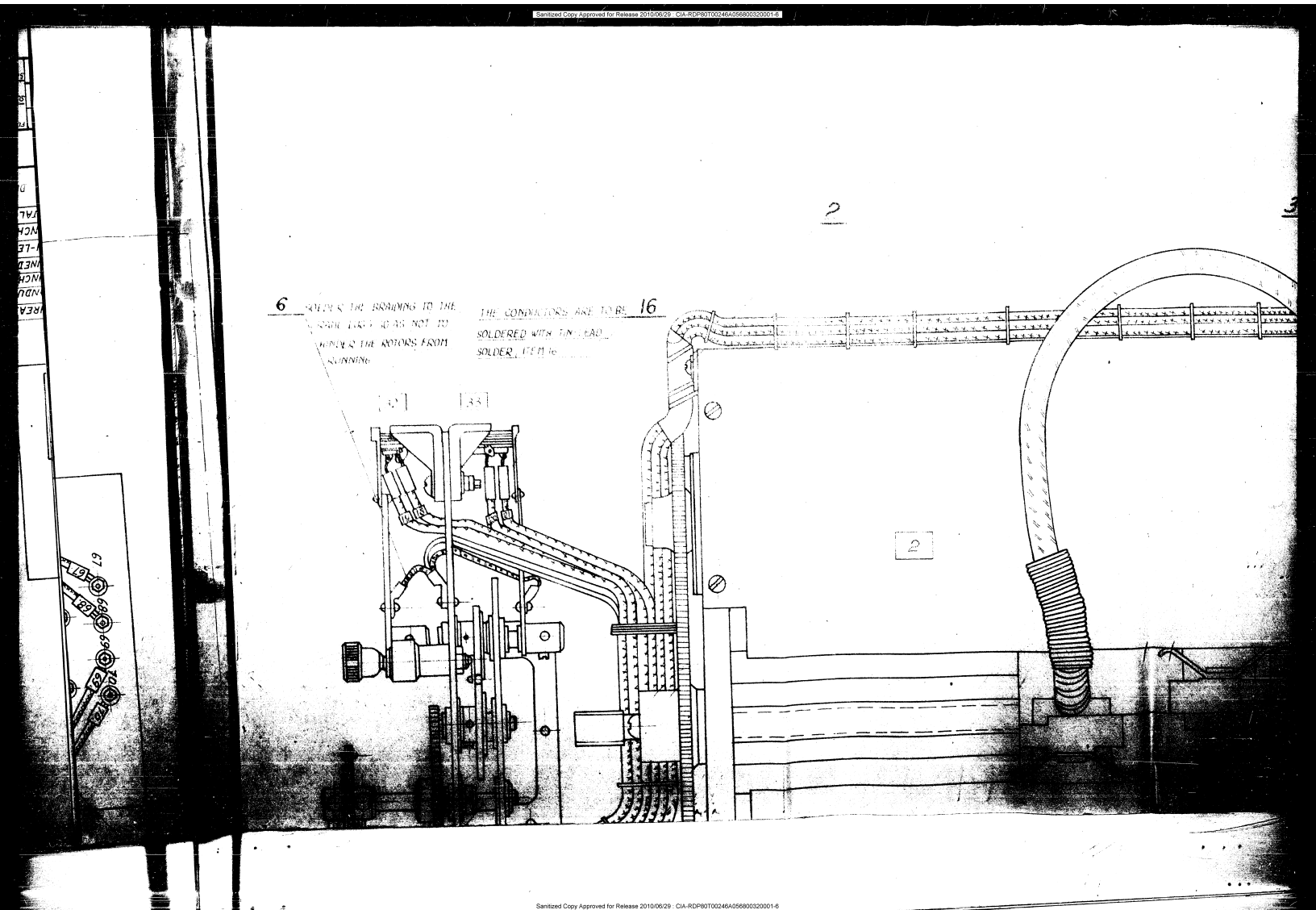
TITLE OF DRAWING:

ASSEMBLY OF „B" UNIT

72250-501 2 SHT.

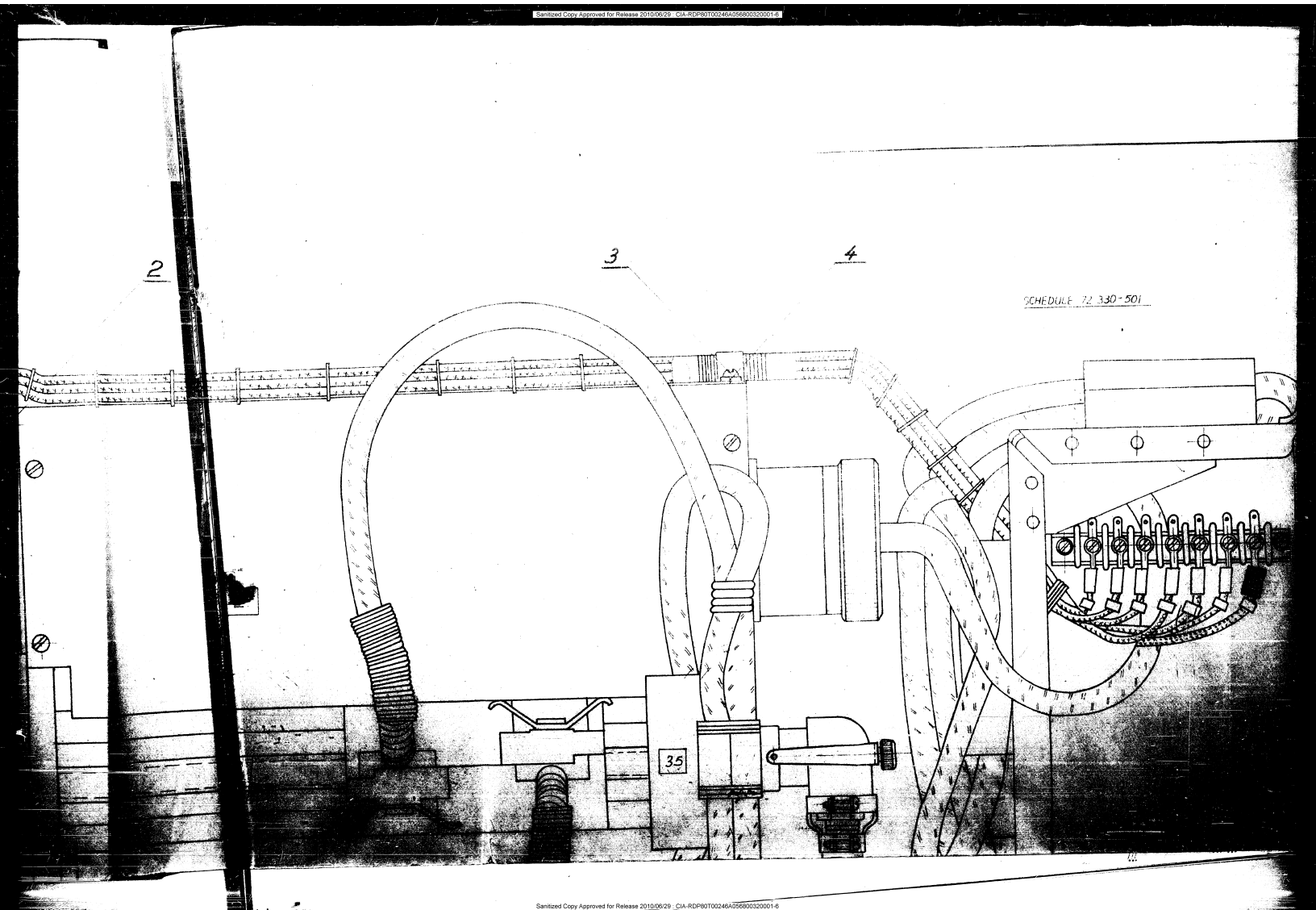
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



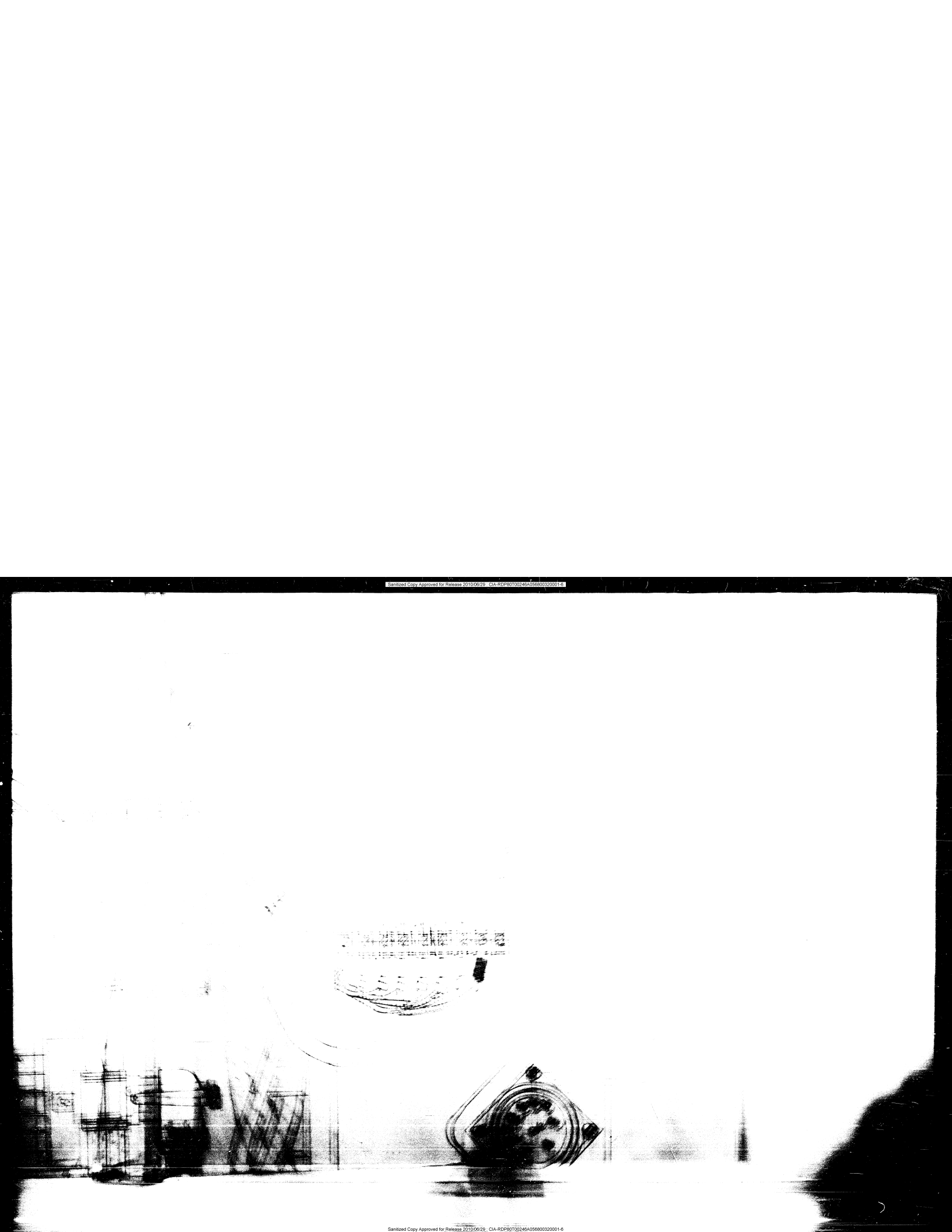
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



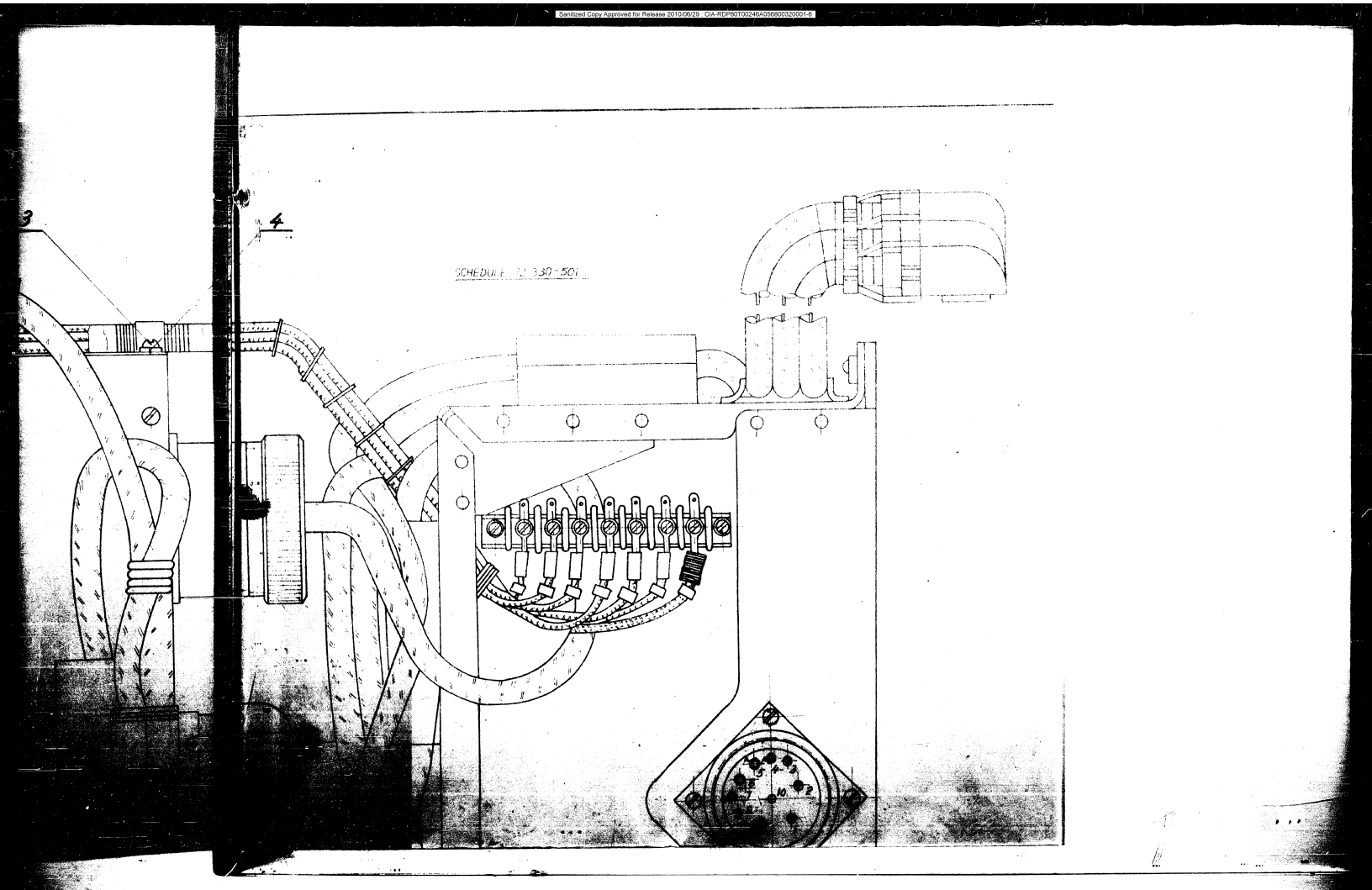
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

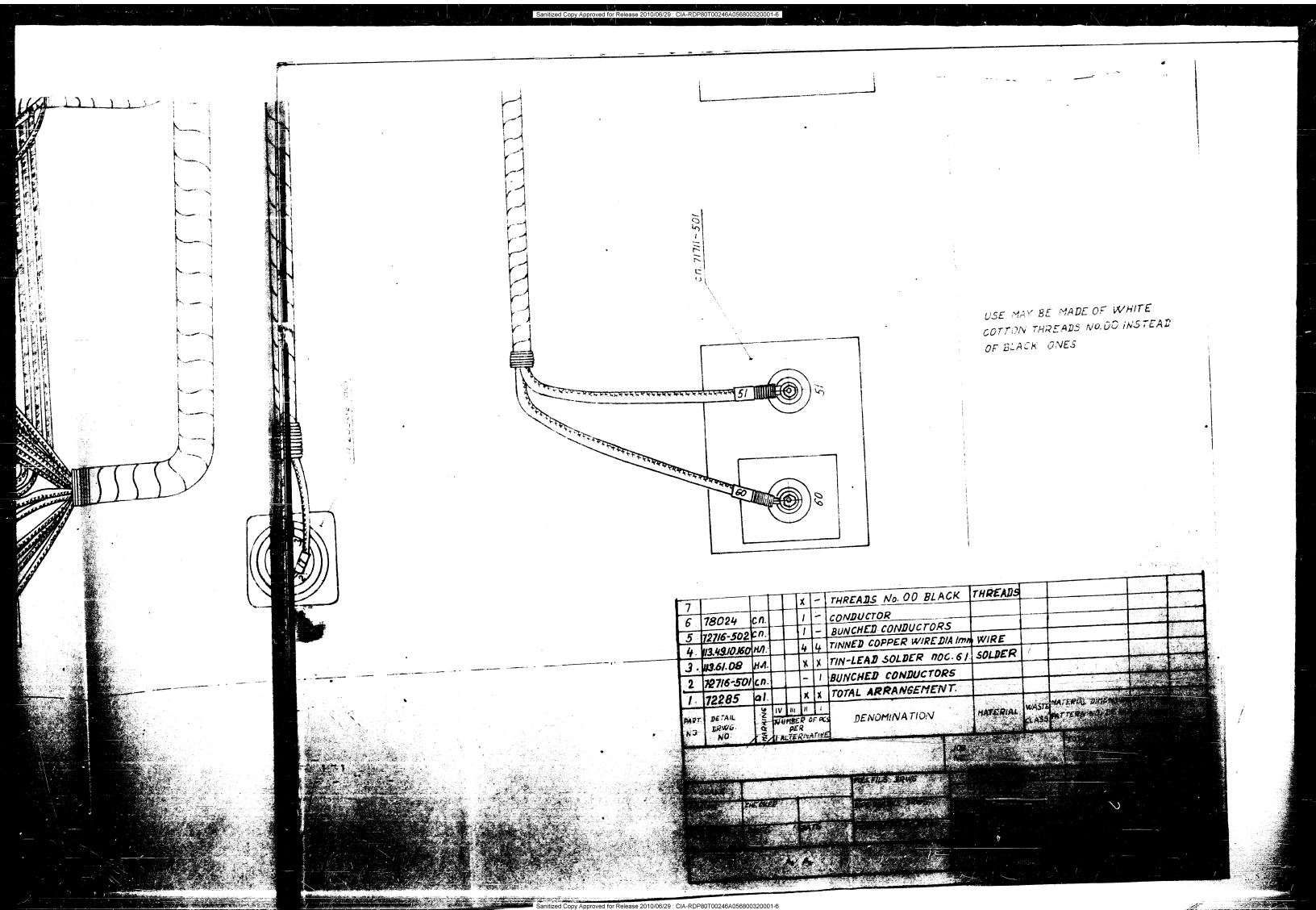
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



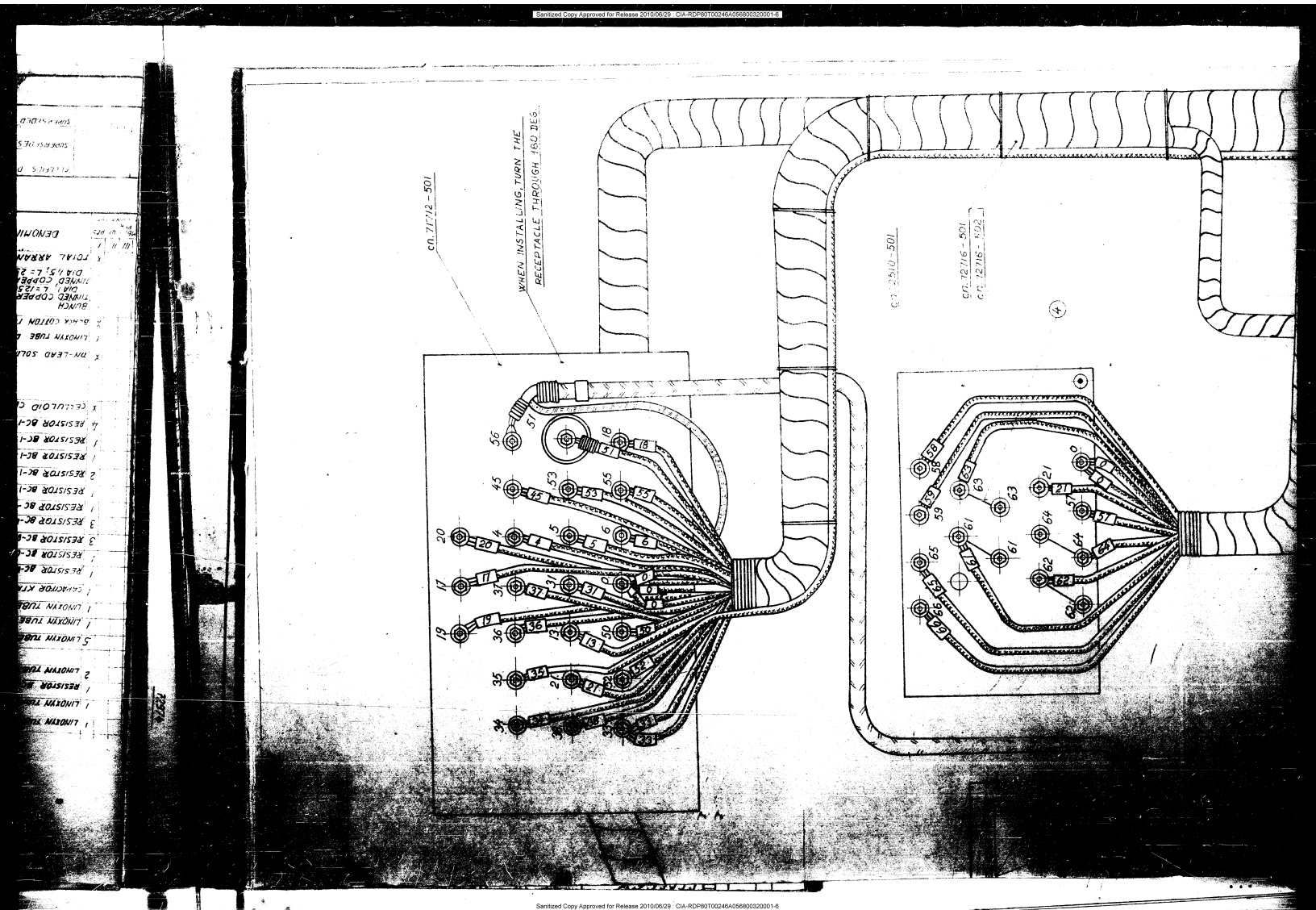
USE MAY BE MADE OF WHITE COTTON THREADS NO.00 INSTEAD OF BLACK ONES

PART. N.	DETAIL DRWG. NO.	MARKING	IV	III	II	I	DENOMINATION	MATERIAL	WASTE CLASS	MATERIAL DIMENSIONS PATTERN NO. OF CUT
7					X	–	THREADS No. 00 BLACK	THREADS		
6	78024	c.n.				1	– CONDUCTOR			
5	72716-502	c.n.				1	– BUNCHED CONDUCTORS			
4	113.49.10.150	H.A.				4	4 TINNED COPPER WIRE DIA 1mm	WIRE		
3	113.61.08	H.A.			X	X	TIN-LEAD SOLDER NOG. 61	SOLDER		
2	72716-501	c.n.			–	1	BUNCHED CONDUCTORS			
1	72285	al.			X	X	TOTAL ARRANGEMENT.			

NUMBER OF PCS PER ALTERNATIVE

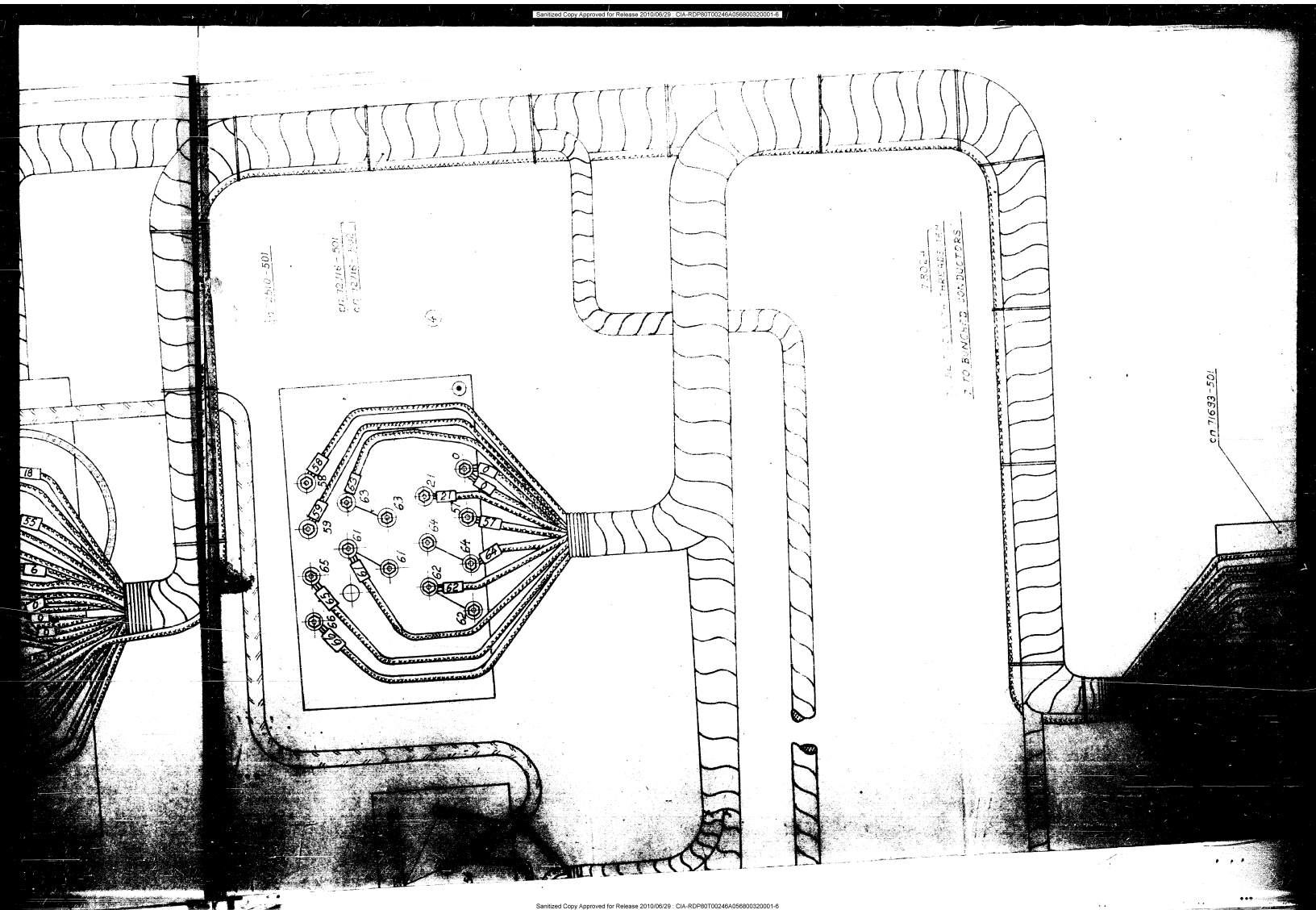
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

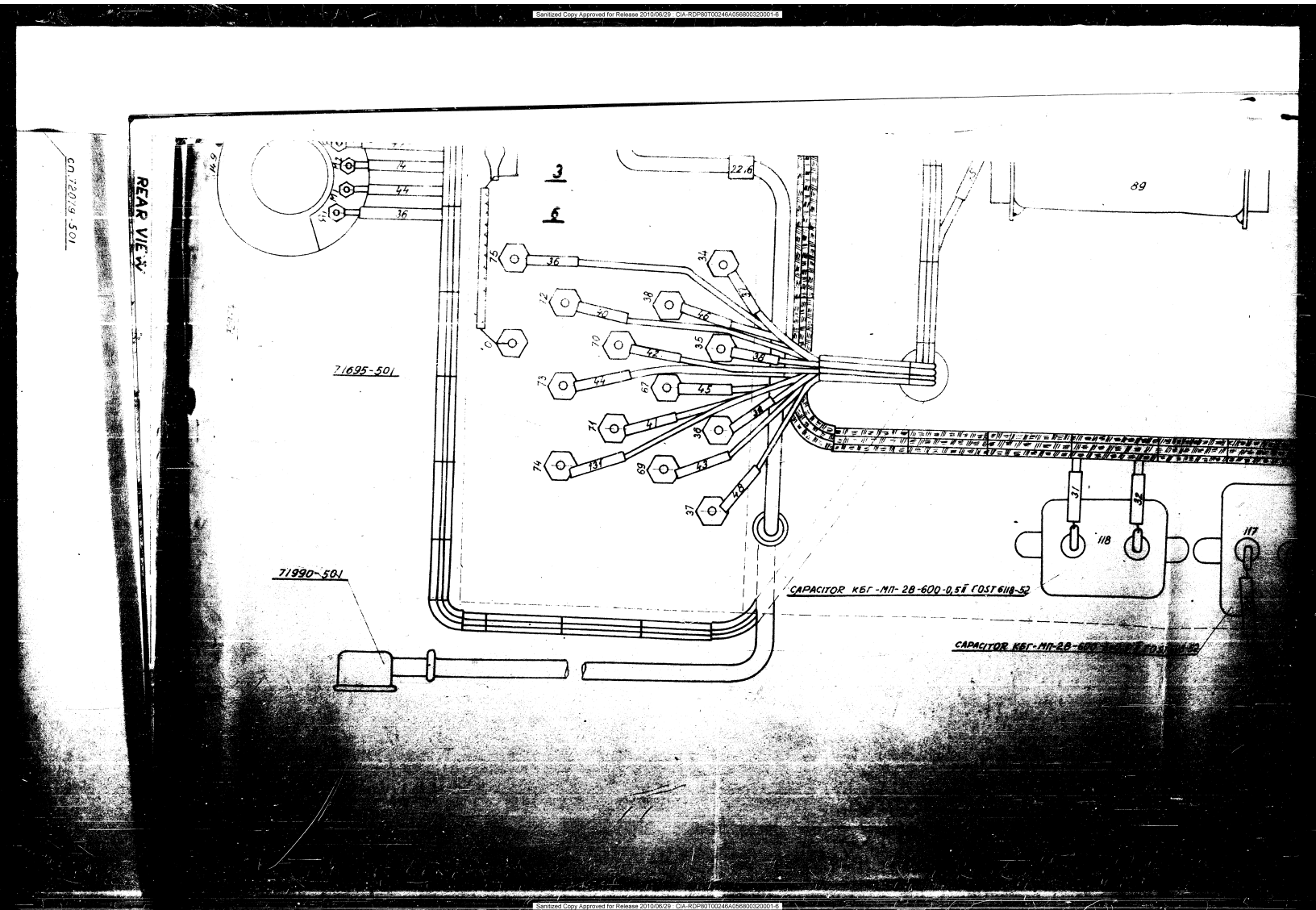


Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

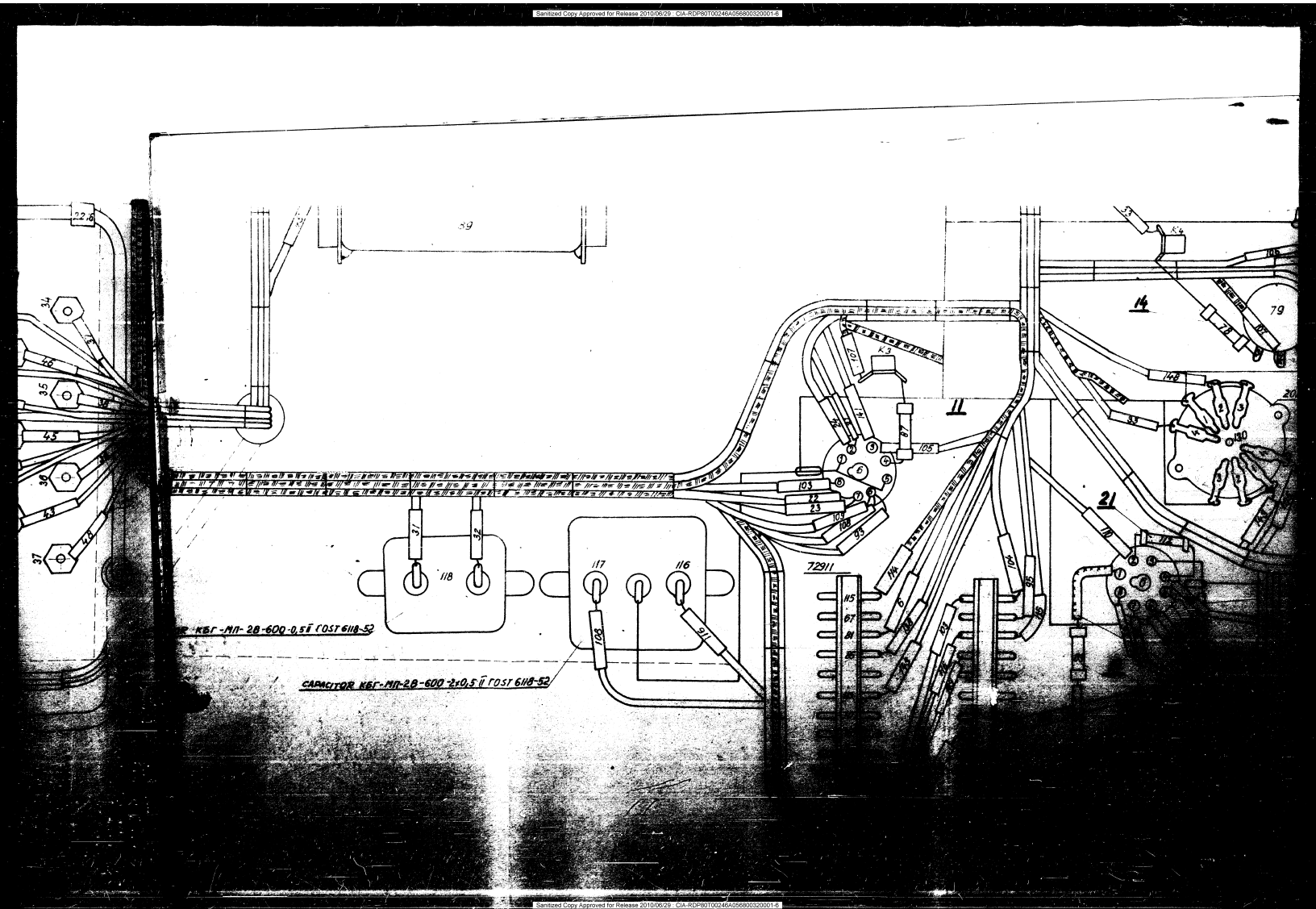
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



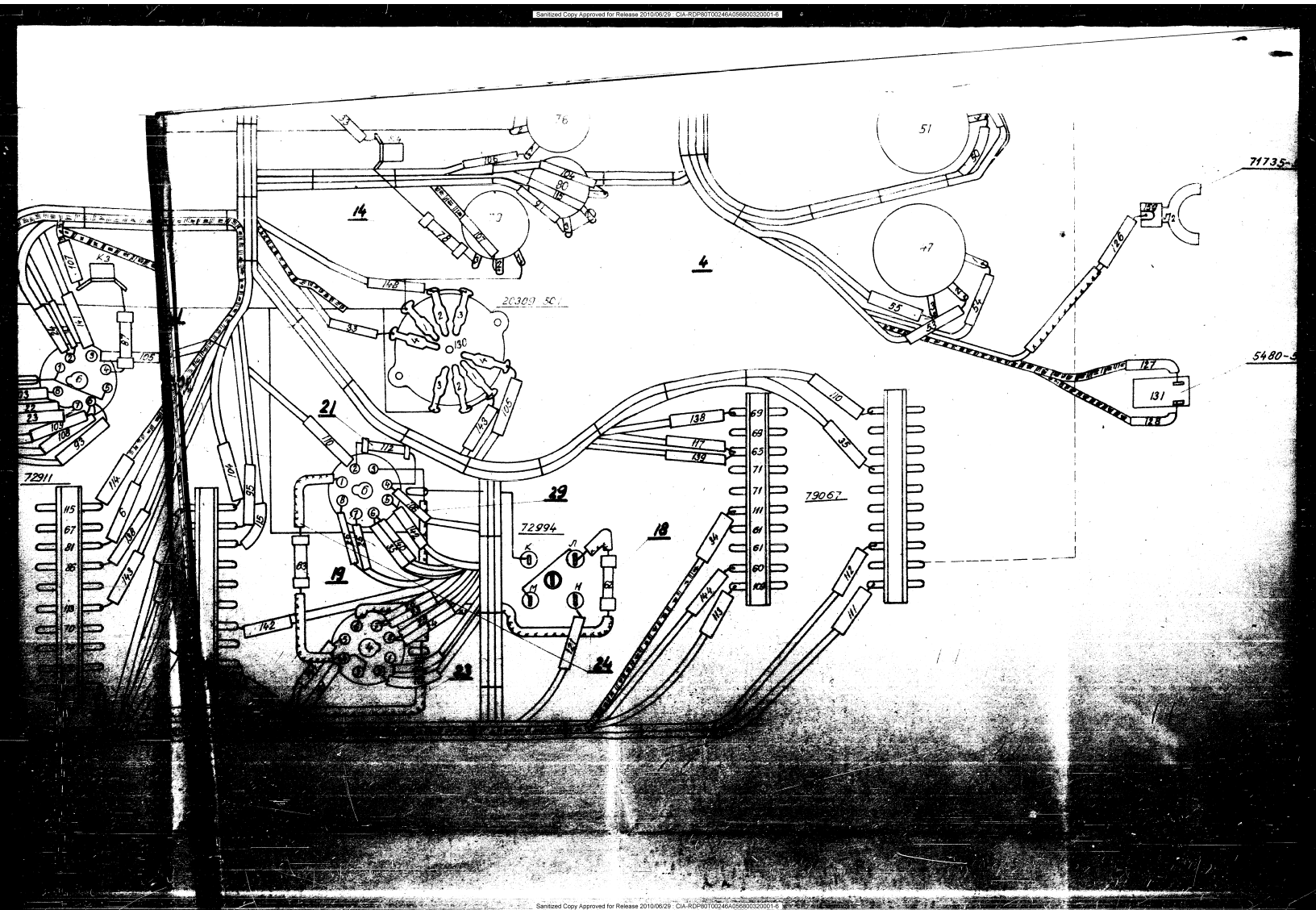
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



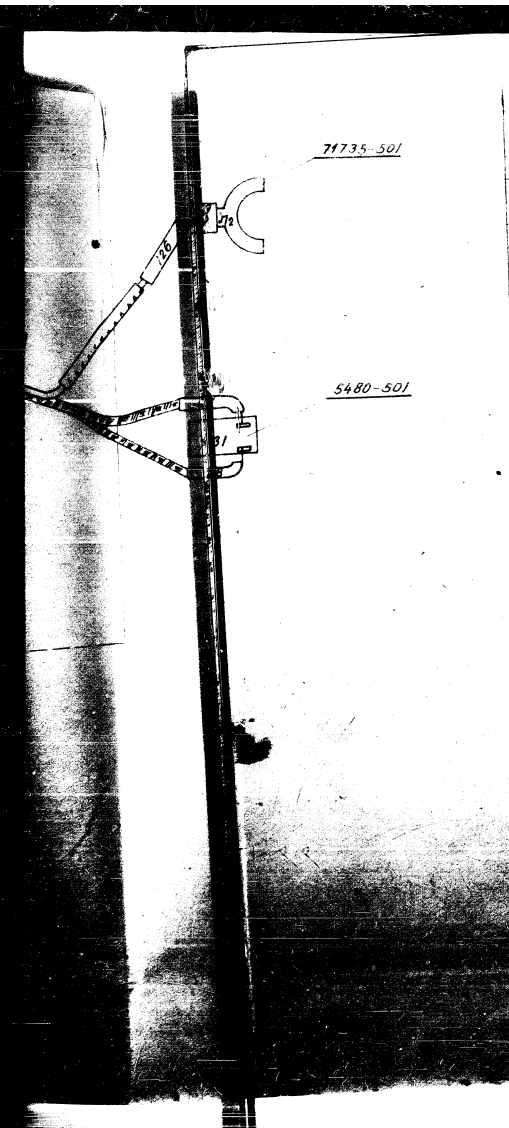
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



78	28	2	29	2	МЦСЛ-0,35
79	28	3	30	3	МЦСЛ-0,35
80	28		129	1	МЦСЛ-0,35
81	29	1	129	2	МЦСЛ-0,35
82	30		129	3	МЦСЛ-0,35
83	72975	101 % ВОТТОМ	129	2	МЦСЛ-0,35
84	72975	102 % ВОТТОМ	129	3	МЦСЛ-0,35
85		4	2	6	МЦСЛ-0,35
86	129	6	72931	108	МЦСЛ-0,35
87	2	11	71732.502	135	МЦСЛ-0,35
88	72931	41	40	3	МЦСЛ-0,35
89	72931	82	71732.502	142	МЦСЛ-0,35
90	72931	82 % ВОТТОМ	80	3	МЦСЛ-0,35
91	72931	84	71732.502	143	МЦСЛ-0,35
92	72931	84 % ВОТТОМ	6	6	МЦСЛ-0,35
93	72931	68	66	3	МЦСЛ-0,35
94	72931	2	72911	67 % ВОТТОМ	МЦСЛ-0,35
95	66	2	129	3	МЦСЛ-0,35
96	27	2	129	2	МЦСЛ-0,35
97	26	1	25	2	МЦСЛ-0,35
98	129	6	2	3	МЦСЛ-0,35
99	1		71732.501	137	МЦСЛ-0,35
100	K_1	8	40	1	МЦСЛ-0,35
101	3		71732.501	140	МЦСЛ-0,35
102	K_2	115 % ВОТТОМ	6	8	МЦСЛ-0,35
103	72911	115 % ВОТТОМ	80	1	МЦСЛ-0,35
104	72911	3	130	4	МЦСЛ-0,35
105	6	4	76	1	МЦСЛ-0,35
106	5		79	2	МЦСЛ-0,35
107	K_3	6	117		МЦСЛ-0,35
108	6	6	72911	86 % ВОТТОМ	МЦСЛ-0,35
109	6	6	79067	69 % ВОТТОМ	МЦСЛ-0,35
	5	1	79067	103 % ВОТТОМ	
		3	79067	101 % ВОТТОМ	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

| | | |

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

118	K		71732.501	136	МЦСЛ-0,35
119	40	3	71732.501	138	МЦСЛ-0,35
121	4	4	12994	Н	МЦСЛ-0,35
122	72974	C_3	72974	C_3	МЦСЛ-0,35
123	72512.501	61	5480.501		МЦСЛ-0,35
124	5480.501		71894.501		МЦСЛ-0,35
125	5480.501		71135.501	Л-1	МЦСЛ-0,35
126	5480.501		71735.501	Л-2	МЦСЛ-0,35
127	5480.501		72931	114 % ВОТТОМ %	МЦЕЛЭ-0,35
128	5480.501		72931	114	МЦСЛ-0,35
129	72951	38	72974	1	МЦСЛ-0,35
130	72951	36 % ВОТТОМ %	72974	2	МЦСЛ-0,35
131	79066	54	71695.501	74	МЦСЛ-0,35
132	140.99.08	7	79068	7	МЦСЛ-0,35
134	140.99.88	1	79068	3	МЦСЛ-0,35
135	140.99.08	3	79068	5	МЦСЛ-0,35
136	140.99.08	5	79068	3	МЦСЛ-0,35
137	140.99.08	6	79068	5	МЦСЛ-0,35
138	72911	86	79067	3	МЦСЛ-0,35
139	72911	64 % ВОТТОМ %	79067	5	МЦСЛ-0,35
140	72911	72 % ВОТТОМ %	5	3	МЦСЛ-0,35
141	72911	77 % ВОТТОМ %	6	5	МЦСЛ-0,35
142	72911	79 % ВОТТОМ %	4	3	МЦСЛ-0,35
143	72911	113	4	5	МЦСЛ-0,35
144		60	4	3	МЦСЛ-0,35
145	72512	62	71894.2	5	МЦСЛ-0,35
148	72931	114 % ВОТТОМ %	134	3	МЦСЛ-0,35

				24	МЦСЛ-0,35
				36 % ВОТТОМ %	МЦСЛ-0,35
				50 % ВОТТОМ %	МЦСЛ-0,35
				11 % ВОТТОМ %	МЦСЛ-0,35
				81	МЦСЛ-0,35
				3	МЦСЛ-0,35
				3	МЦСЛ-0,35
				3	МЦСЛ-0,35
				1	МЦСЛ-0,35
				49	МЦСЛ-0,35
				39	МЦСЛ-0,35
				M2	МЦСЛ-0,75
				8	МЦСЛ-0,75
				7	МЦСЛ-0,75
				8	МЦСЛ-0,75
				7	МЦСЛ-0,75
				7	МЦСЛ-0,75
				2	МЦСЛ-0,75
				2	МЦСЛ-0,75
				7	МЦСЛ-0,75
				7	МЦСЛ-0,75
				8	МЦСЛ-0,75
				7	МЦСЛ-0,75
				8	МЦСЛ-0,75
				139	МЦСЛ-0,35
				8	МЦСЛ-0,75
				6	МЦСЛ-0,75
				16 % ВОТТОМ %	МЦЕЛЭ-0,35
				114	МЦЕЛЭ-0,35
					МЦЕЛЭ-0,35
					МЦСЛ-0,35
				A_1	МЦСЛ-0,35
					МЦСЛ-0,35
					МЦСЛ-0,35
					0,35
				A_1	
				A_1	
				M_1	
				89	
				C_1	
				B_1	
				C_2	

LIST OF NON-BUNCHED CONDUCTORS

NOS. OF CONDUCTOR LABELS	ONE END		OTHER END
	GROUP OR ITEM No. AS PER DIAGRAM	TERMINAL OR CONTACT No.	GROUP OR ITEM No. AS PER DIAGRAM
—	1	12	1
—	4	3	
—	8	1	
—			
—			

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

3			МЦСЛ- 0,75	37	72993	6	79068	8	МЦСЛ- 0,75
6			МЦСЛ- 0,75	38	7299	86	7906	69	МЦСЛ- 0,35
6			МЦСЛ- 0,75	39	7299	64 / BOTTOM	7906	65	МЦСЛ- 0,35
4			МЦСЛ- 0,75	40	7299	72 / BOTTOM	5	6	МЦСЛ- 0,35
4	8		МЦСЛ- 0,75	41	7299	77 / BOTTOM	6	3	МЦСЛ- 0,35
5	7		МЦСЛ- 0,75	42	724	70 / BOTTOM	5	5	МЦСЛ- 0,35
5	8		МЦСЛ- 0,75	43	7	113	30	1	МЦСЛ- 0,35
717.32 50/	139		МЦСЛ- 0,35	44		67		2	МЦСЛ- 0,35
140.99 09	5		МЦСЛ- 0,75	45		82	7906 6		МЦСЛ- 0,75
140.99 08	5		МЦСЛ- 0,75	46	7	82	7906	3	МЦСЛ- 0,35
72952	6	BOTTOM	МЦЕПВ- 0,35						
116			МЦЕПВ- 0,35						
7293			МЦЕПВ- 0,35						
K4			МЦЕПВ- 0,35						
7304			МЦЕПВ- 0,35						
			МЦСЛ- 0,35						
72974			МЦСЛ- 0,35						
72974			МЦСЛ- 0,35						
72974	4		МЦСЛ- 0,35						
72974	2		МЦСЛ- 0,35						
72974	1		МЦСЛ- 0,35						
72974	2		МЦСЛ- 0,35						
72974	1		МЦСЛ- 0,35						
79066	55		МЦСЛ- 0,35						
72974			МЦСЛ- 0,35						
72974 50/	2		МЦСЛ- 0,35						
72974 50/	1		МЦСЛ- 0,35						
51			МЦСЛ- 0,35						
51	3		МЦСЛ- 0,35						
72072			МЦСЛ- 0,35						
72974			МЦСЛ- 0,35						
47	2		МЦСЛ- 0,35						
72973	46	BOTTOM	МЦСЛ- 0,35						
72973	46	BOTTOM	МЦСЛ- 0,35						
	FRAME GROUND		МЦСЛ- 0,35						
72973	74	BOTTOM	МЦСЛ- 0,35						
72951	45		МЦСЛ- 0,35						
75	3		МЦСЛ- 0,35						
1	3		МЦСЛ- 0,35						
3	1		МЦСЛ- 0,35						
	24 / BOTTOM /		МЦСЛ- 0,35						
	4		МЦСЛ- 0,35						
	1		МЦЕЛВ- 0,35						
	2		МЦСЛ- 0,35						
	8		МЦСЛ- 0,35						
	5		МЦСЛ- 0,35						
	4		МЦСЛ- 0,35						
	1		МЦСЛ- 0,35						
	33 / BOTTOM /		МЦСЛ- 0,35						

LIST OF ... STRIPPED CONDUCTORS

ONE END				OTHER END			
NO. OF CONDUCTOR LABELS	GROUND OR ITEM NO AS PER DIAGRAM	TERMINAL OR CONTACT NO	GROUND OR ITEM NO AS PER DIAGRAM	TERMINAL OR CONTACT NO	CONDUCTOR MARK	CONDUCTOR LENGTH
—	—	—	—	2	ITEM 3	25
—	—	3	—	—	ITEM 3	5
—	6	—	6	5	ITEM 3	25
—	28	2	28	3	ITEM 3	22
—	29	3	29	3	ITEM 3	22
—	30	2	30	3	ITEM 3	22
—	75	—	75	2	ITEM 3	22
—	30	2	30	3	ITEM 3	22
—	130	—	130	2	ITEM 3	22
—	72994	1	72994	1	ITEM 3	30
—	54	—	55	—	ITEM 3	55
—	55	—	56	—	ITEM 3	55
—	56	—	88	—	ITEM 3	55
—	68	—	89	—	ITEM 3	55
	7293	114 / BOTTOM	K4	—	ITEM 3	15

NOTES

1) IN VISIBLE PLACES OF ASSEMBLY GROUPS AND COMPONENT PARTS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, AND AT THEIR BASES ON THE CHASSIS (ONCE MORE) THEIR RESPECTIVE NUMBERS ARE TO BE WRITTEN AS PER ELEMENTARY DIAGRAM, IN RED ON A LIGHT GROUND TO НТЦО.045.311, AND IN WHITE ON A DARK GROUND TO НТЦО.045.312.

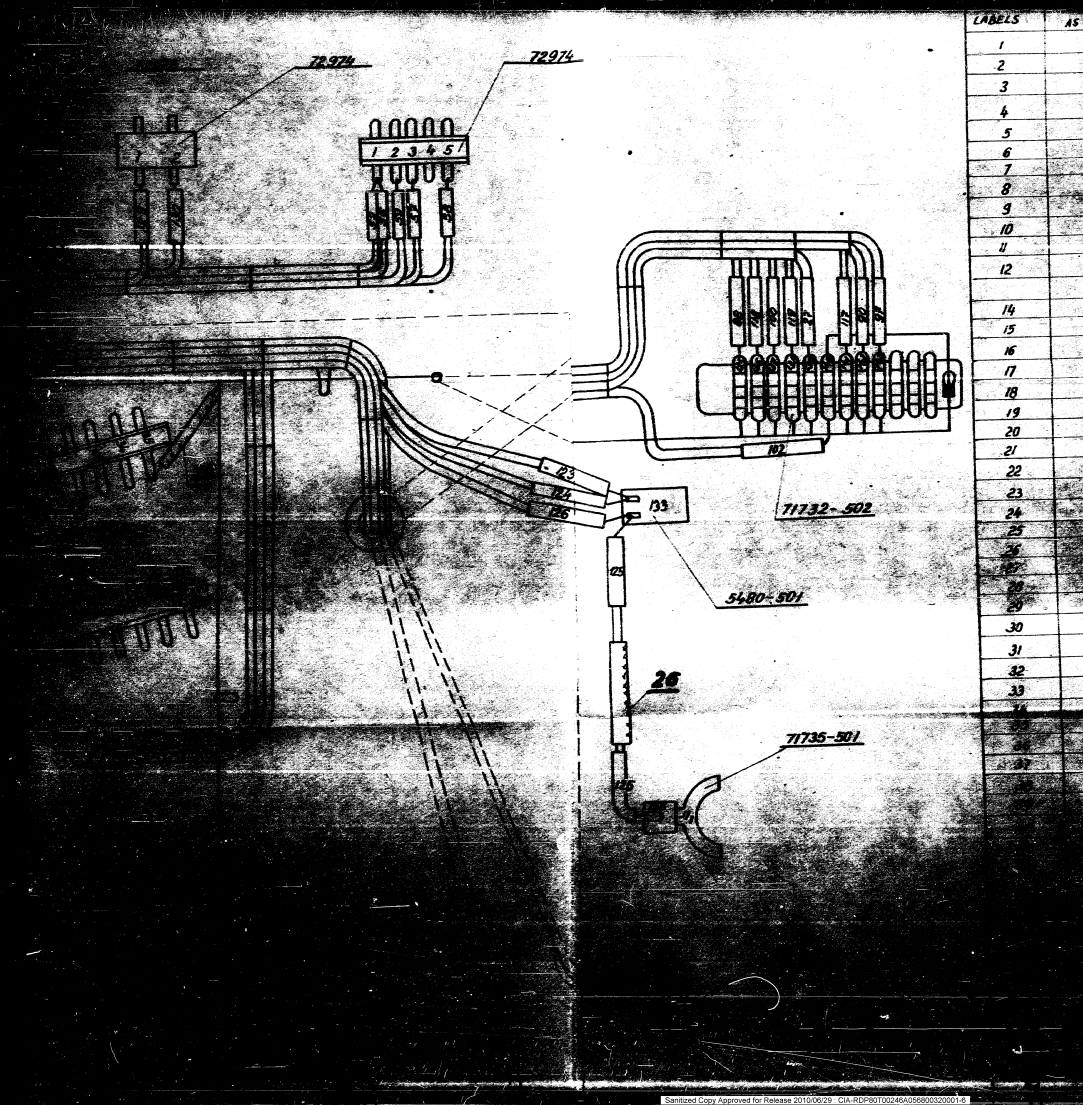
2) FOR SOLDERING CONDUCTORS ARE TO BE MECHANICALLY FASTENED IN CONFORMITY WITH НТЦО.045.303.

3) FOR SOLDERING, SOLDER ITEM 7 (WITHOUT ACID) SHOULD BE USED.

4) TO LACE THE CONDUCTORS INTO BUNCHES, THREADS ITEM 3 ... TO BE EMPLOYED.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

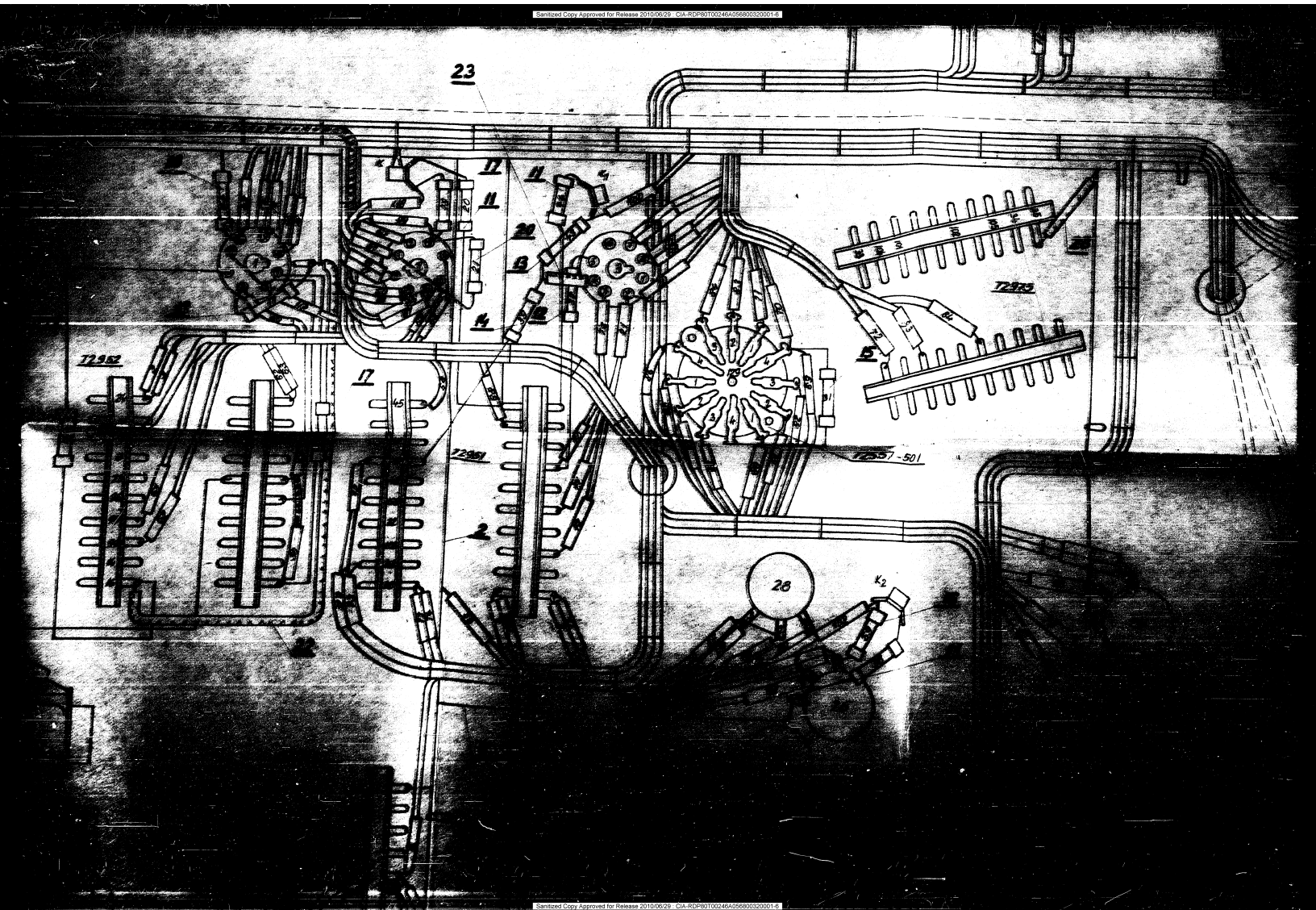
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



LABELS	AS PER DIAGRAM	CONTACT NO.	AS PER DIAGRAM
1	75212.501	58	119
2	119		72952
3	72952	24	72951
4	72931	11 % BOTTOM].	72973
5	72951	36 % BOTTOM].	72931
6	72931	11 %, BOTTOM].	72911
7	72512.501	59	26
8	26	3	25
9	25	3	27
10	27	3	66
11	66	1	72973
12	72951	36 %, BOTTOM].	72951
14	72512.501	0	72974
15	72512.501	61	1
16	72512.501	62	1
17	1	7	2
18	1	8	2
19	2	8	3
20	2	7	3
21	3	2	6
22	3	7	6
23	6	7	4
24	6	2	4
25	4	8	5
26	4	7	5
27	71894.501	62	71732.501
28	72512.501	61	140.99.08
29	72512.501	45	140.99.08
30	71775.501	56	72952
31	71775.501		118
32	118	4	72931
33	130	53	K4
34	71775.501	11 % BOTTOM].	79067
35	79067	15	5
36	71695.501	34	72974
37	71695.501	35	72974
38	71695.501	36	72974
	71695.501	72	72974
	71695.501	71	72974
	71695.501	70	72974
	71695.501	69	
	71695.501	73	
	71695.501	67	
	71695.501	33	
	79066	54	
	71695.501	55	
	72973		
	72973		
	72		
	72974		
	72972		

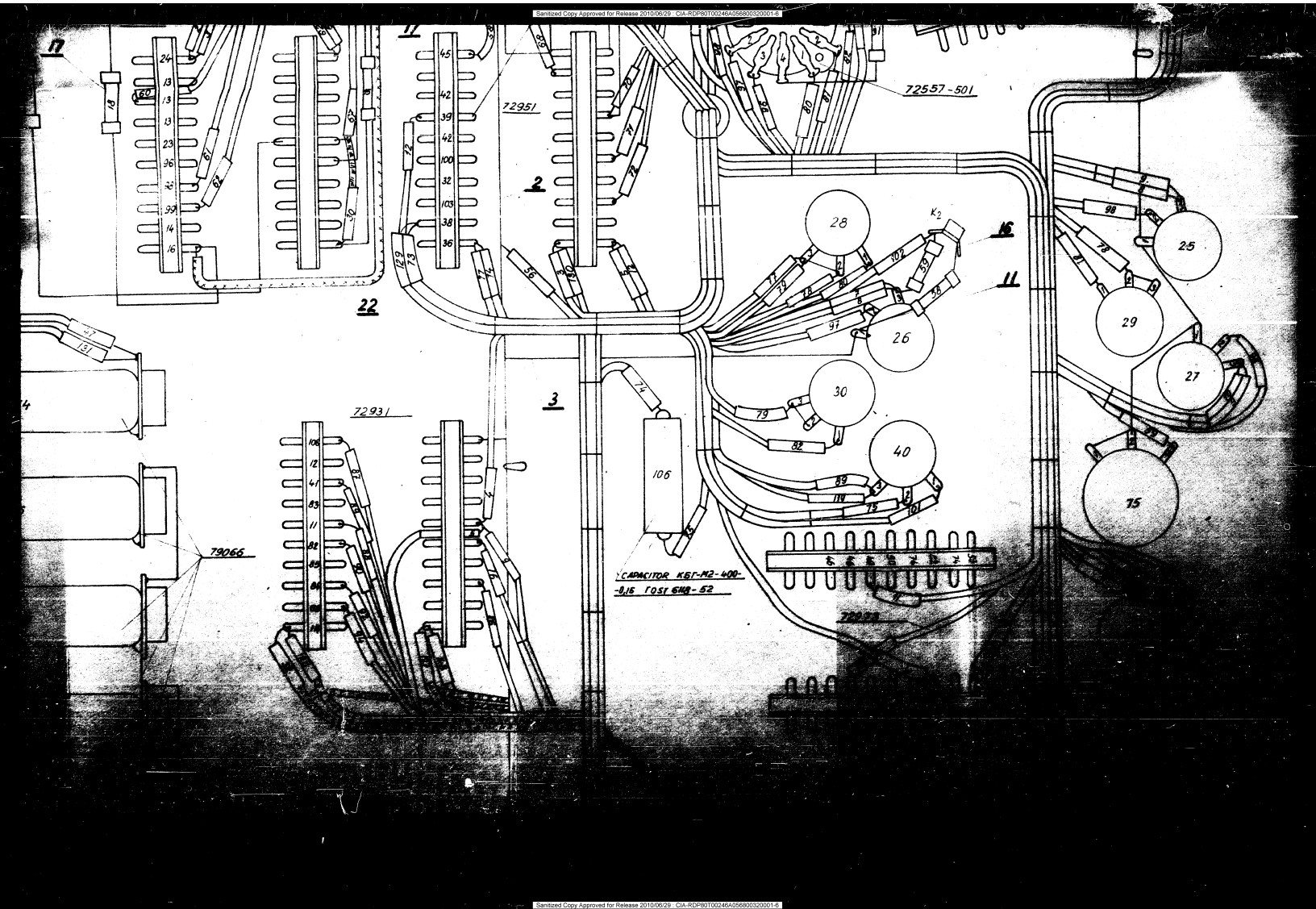
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



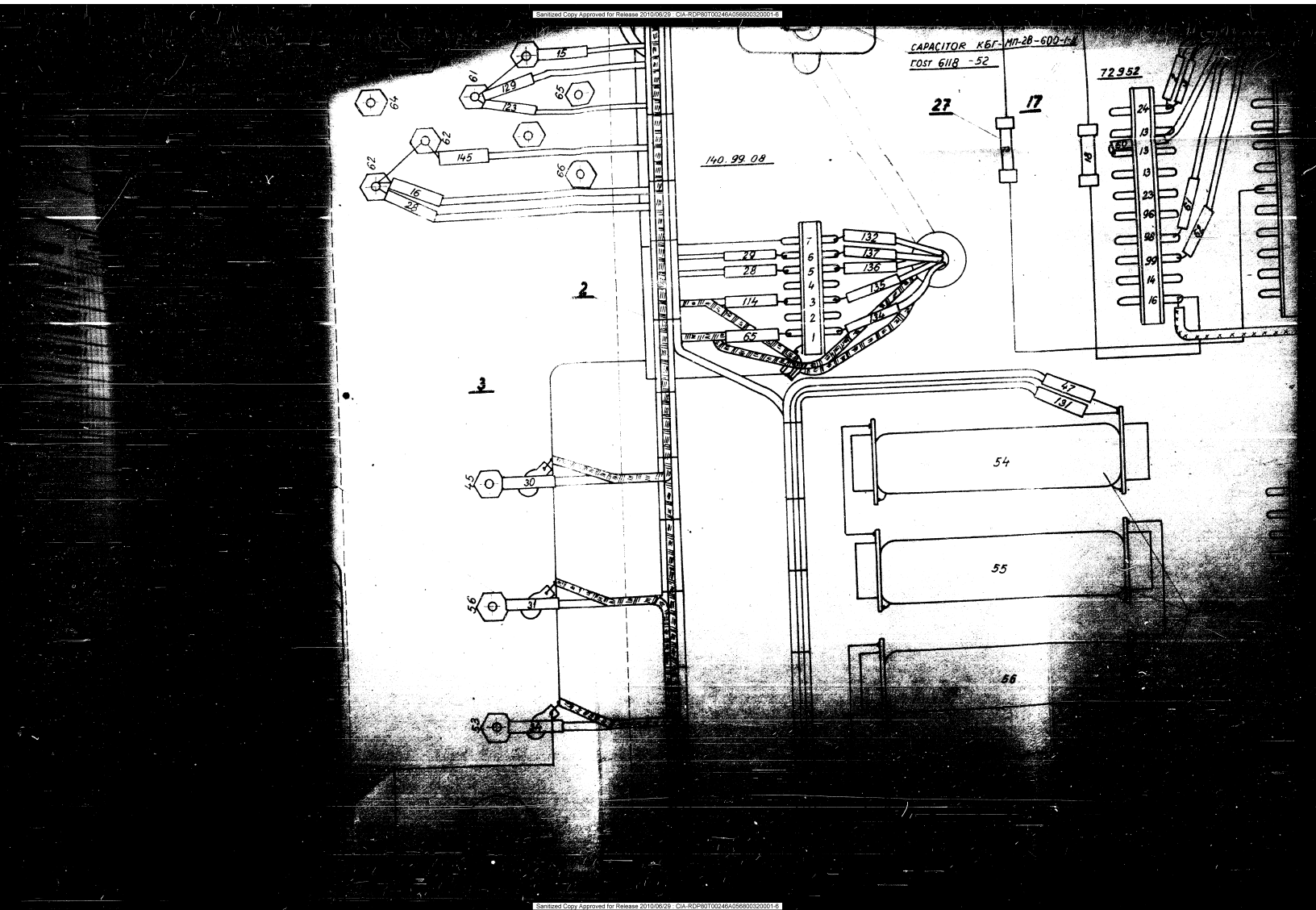
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



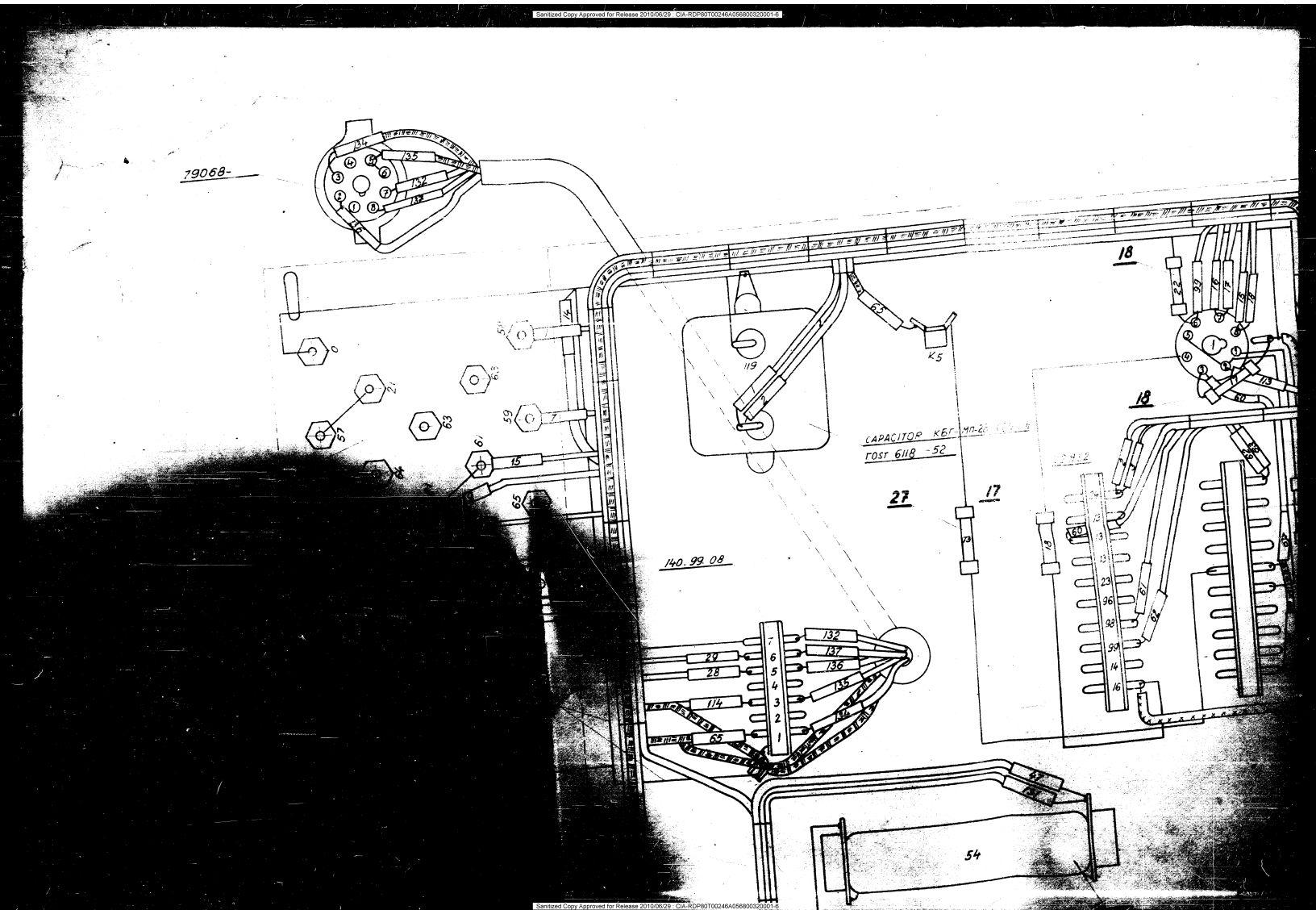
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

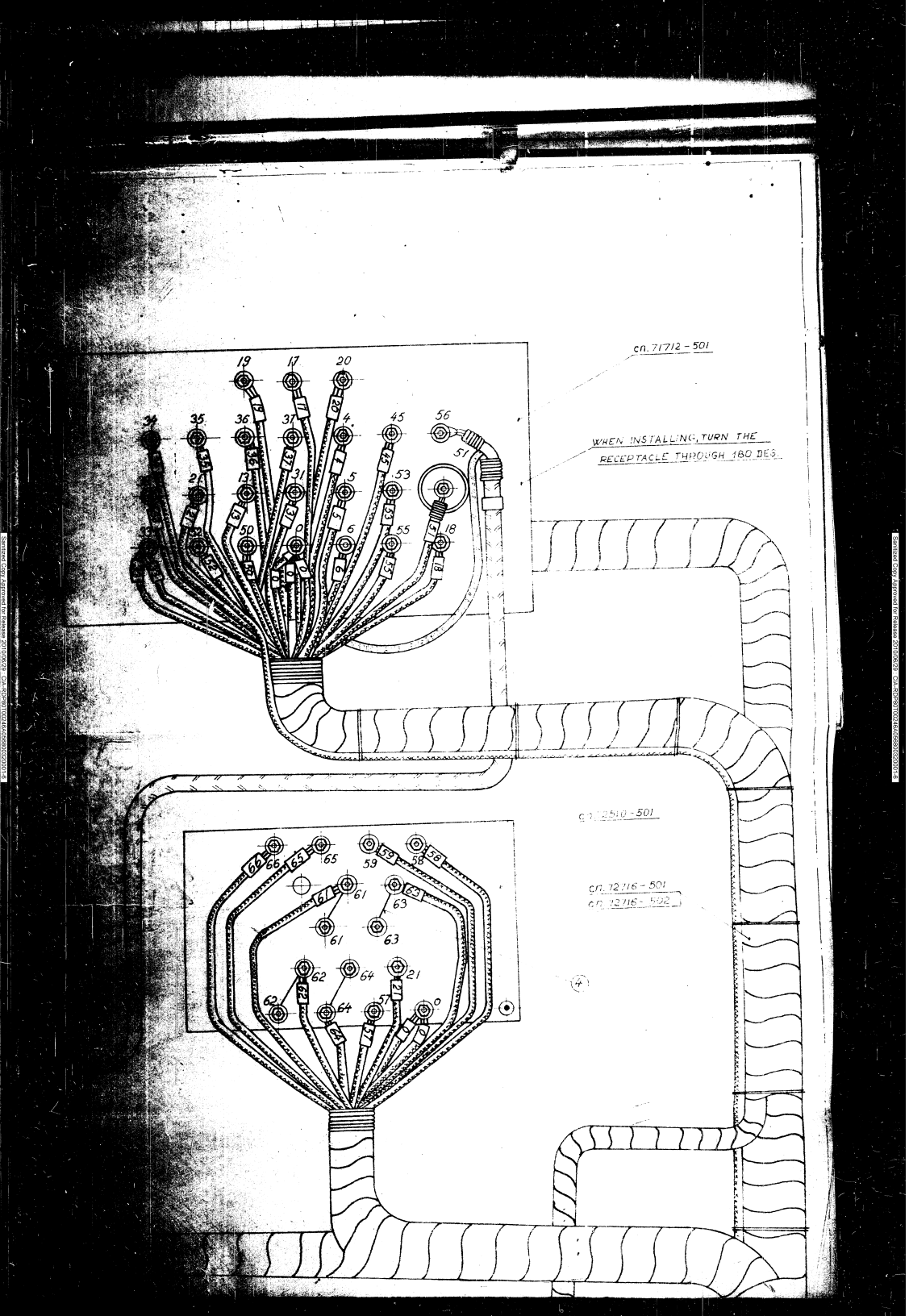
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6


CN. 71712 - 501
WHEN INSTALLING, TURN THE RECEPTACLE THROUGH 180 DEG.
CN. 12510 - 501
CN. 12716 - 501
CN. 12716 - 502

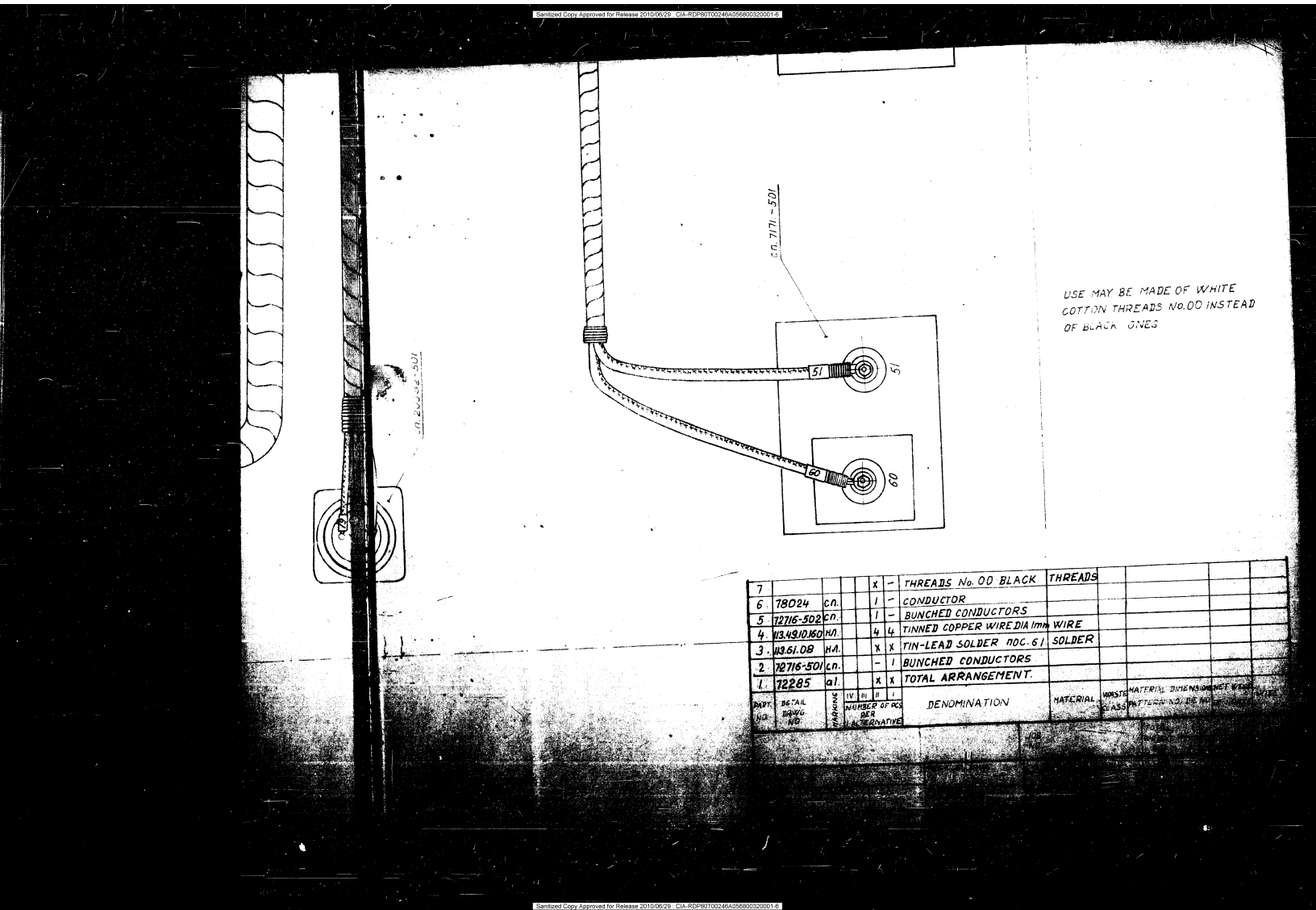
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



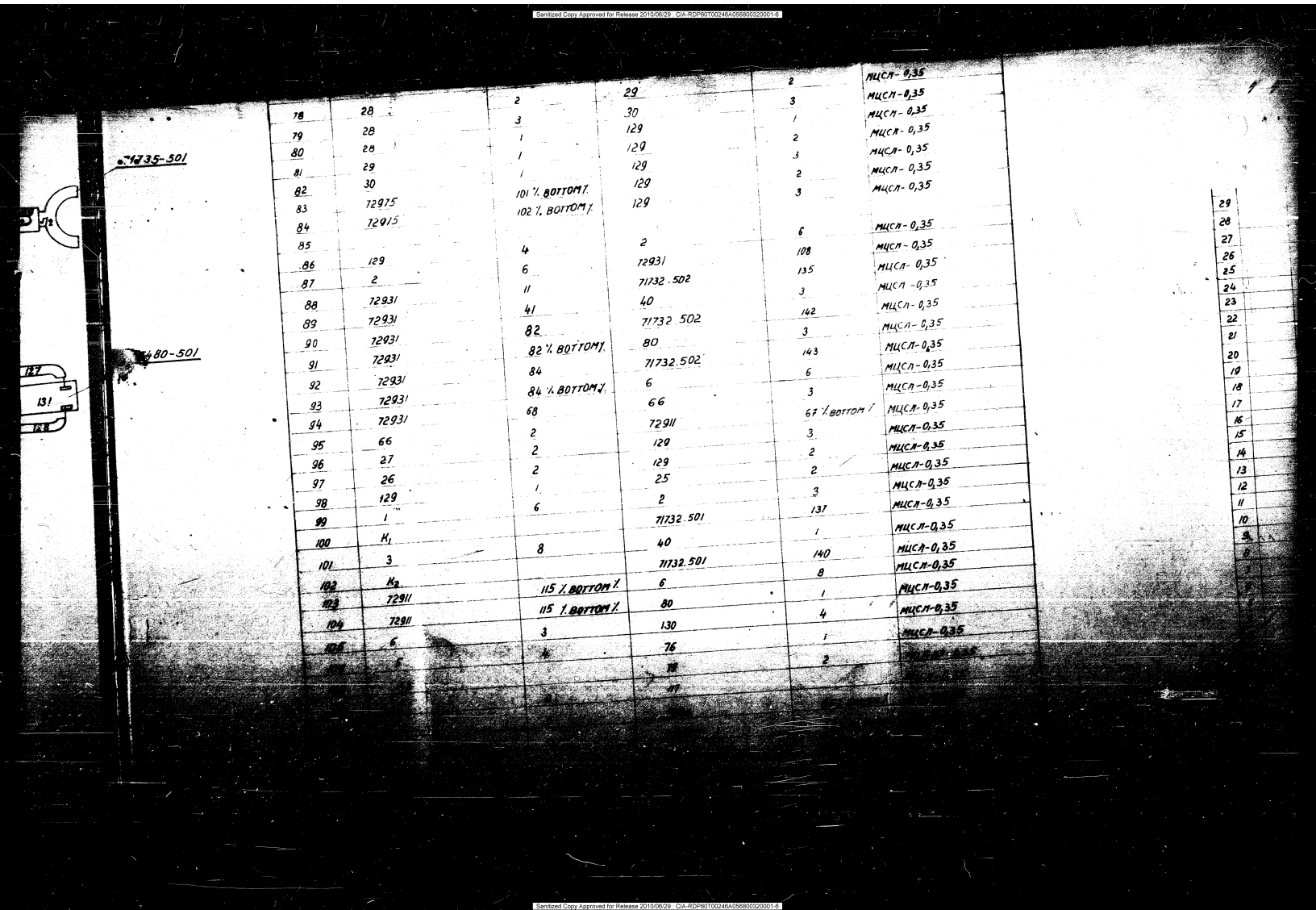
USE MAY BE MADE OF WHITE COTTON THREADS No.00 INSTEAD OF BLACK ONES

PART NO.	DETAIL DWG NO.	MARKING	IV	III	II	I	DENOMINATION	MATERIAL	WASTE %	MATERIAL DIMENSIONS NET WEIGHT	NOTES
										PATTERN NO. DIE NO.	
7						X	–	THREADS No. 00 BLACK	THREADS		
6	78024	c.n.				1	–	CONDUCTOR			
5	72716-502	c.n.				1	–	BUNCHED CONDUCTORS			
4	113.49.10.160	H.A.				4	4	TINNED COPPER WIRE DIA 1mm	WIRE		
3	113.61.08	H.A.				X	X	TIN-LEAD SOLDER NOC. 61	SOLDER		
2	72716-501	c.n.				–	1	BUNCHED CONDUCTORS			
1	72285	a1.				X	X	TOTAL ARRANGEMENT.			

JOB No.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

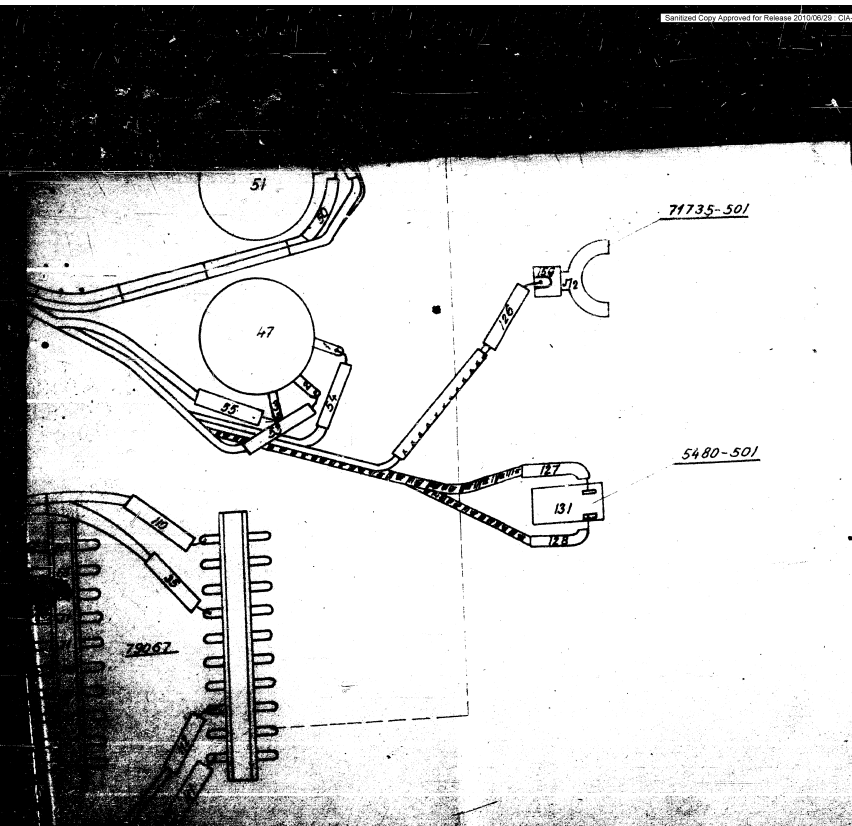


78	28	2	29	2	МЦСЛ-0,35
79	28	3	30	3	МЦСЛ-0,35
80	28	1	129	1	МЦСЛ-0,35
81	29	1	129	2	МЦСЛ-0,35
82	30	1	129	3	МЦСЛ-0,35
83	72975	101 % ВОТТОМ	129	2	МЦСЛ-0,35
84	72915	102 % ВОТТОМ	129	3	МЦСЛ-0,35
85		4	2	6	МЦСЛ-0,35
86	129	6	72931	108	МЦСЛ-0,35
87	2	11	71732.502	135	МЦСЛ-0,35
88	72931	41	40	3	МЦСЛ-0,35
89	72931	82	71732.502	142	МЦСЛ-0,35
90	72931	82 % ВОТТОМ	80	3	МЦСЛ-0,35
91	72931	84	71732.502	143	МЦСЛ-0,35
92	72931	84 % ВОТТОМ	6	6	МЦСЛ-0,35
93	72931	68	66	3	МЦСЛ-0,35
94	72931	2	72911	67 % ВОТТОМ	МЦСЛ-0,35
95	66	2	129	3	МЦСЛ-0,35
96	27	2	129	2	МЦСЛ-0,35
97	26	1	25	2	МЦСЛ-0,35
98	129	6	2	3	МЦСЛ-0,35
99	1		71732.501	137	МЦСЛ-0,35
100	K_1	8	40	1	МЦСЛ-0,35
101	3		71732.501	140	МЦСЛ-0,35
102	K_2	115 % ВОТТОМ	6	8	МЦСЛ-0,35
103	72911	115 % ВОТТОМ	80	1	МЦСЛ-0,35
104	72911	3	130	4	МЦСЛ-0,35
105	6	4	76	1	МЦСЛ-0,35
106	5		108	2	
			117		

29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

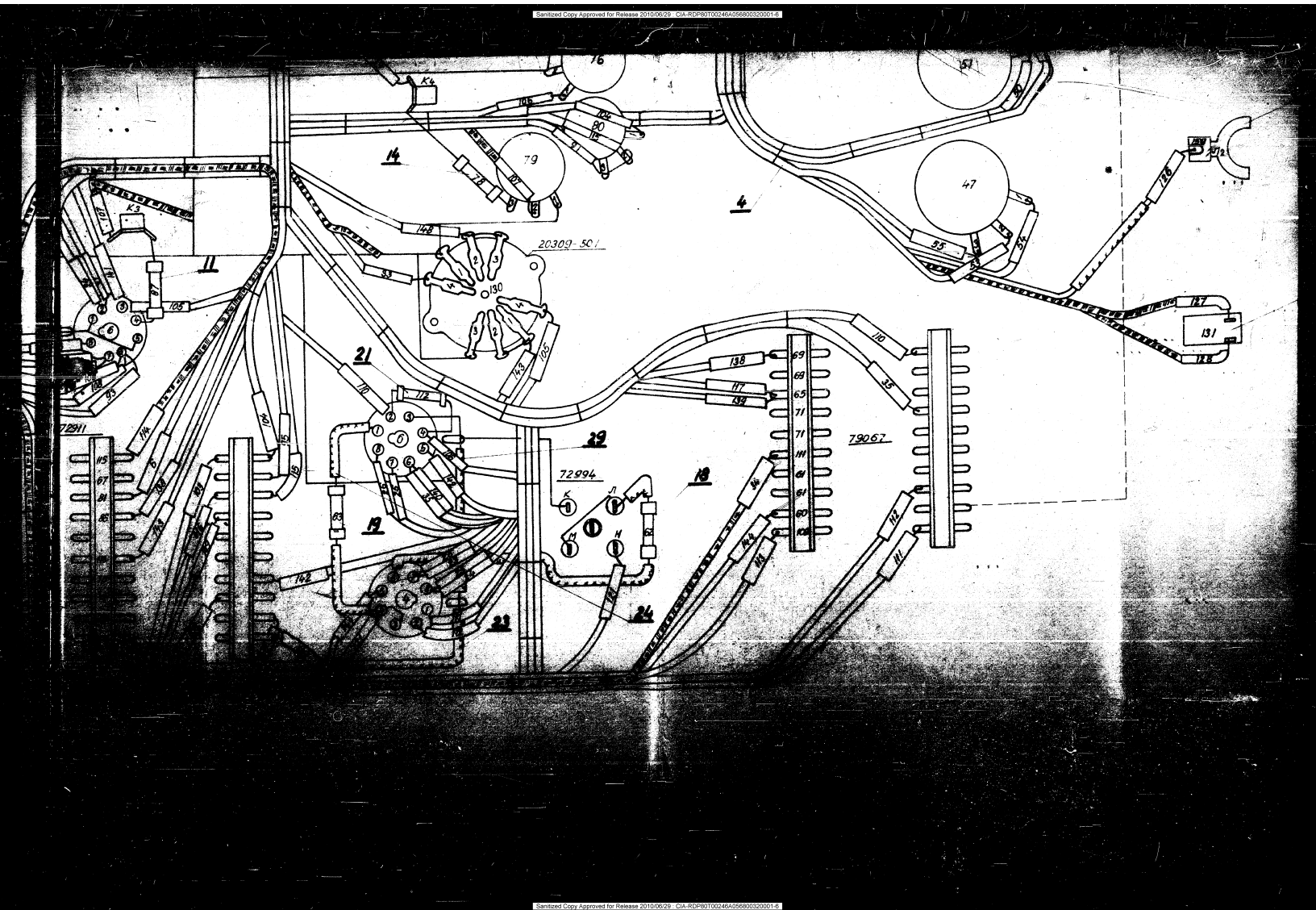
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



78	28	2	29	3
79	28	3	30	1
80	28	1	129	2
81	29	1	129	3
82	30	1	129	2
83	72975	101 Y. BOTTOM Y.	129	3
84	72975	102 Y. BOTTOM Y.		
85		4	2	6
86	129	6	72931	108
87	2	11	71732.502	135
88	72931	41	40	3
89	72931	82	71732.502	142
90	72931	82 Y. BOTTOM Y.	80	3
91	72931	84	71732.502	143
92	72931	84 Y. BOTTOM Y.	6	6
93	72931	63	66	3
94	72931	2	72911	63 Y. BOTTOM Y.
95	66	2	129	3
96	27	2	129	2
97	26	1	25	2
98	129	6	2	3
99	1		71732.501	137
100	K_1	8	40	Y.
101	3		71732.501	137
102	K_2	125 Y. BOTTOM Y.	8	2
103	72911	116 Y. BOTTOM Y.	80	
104	72911	1		
105	6			

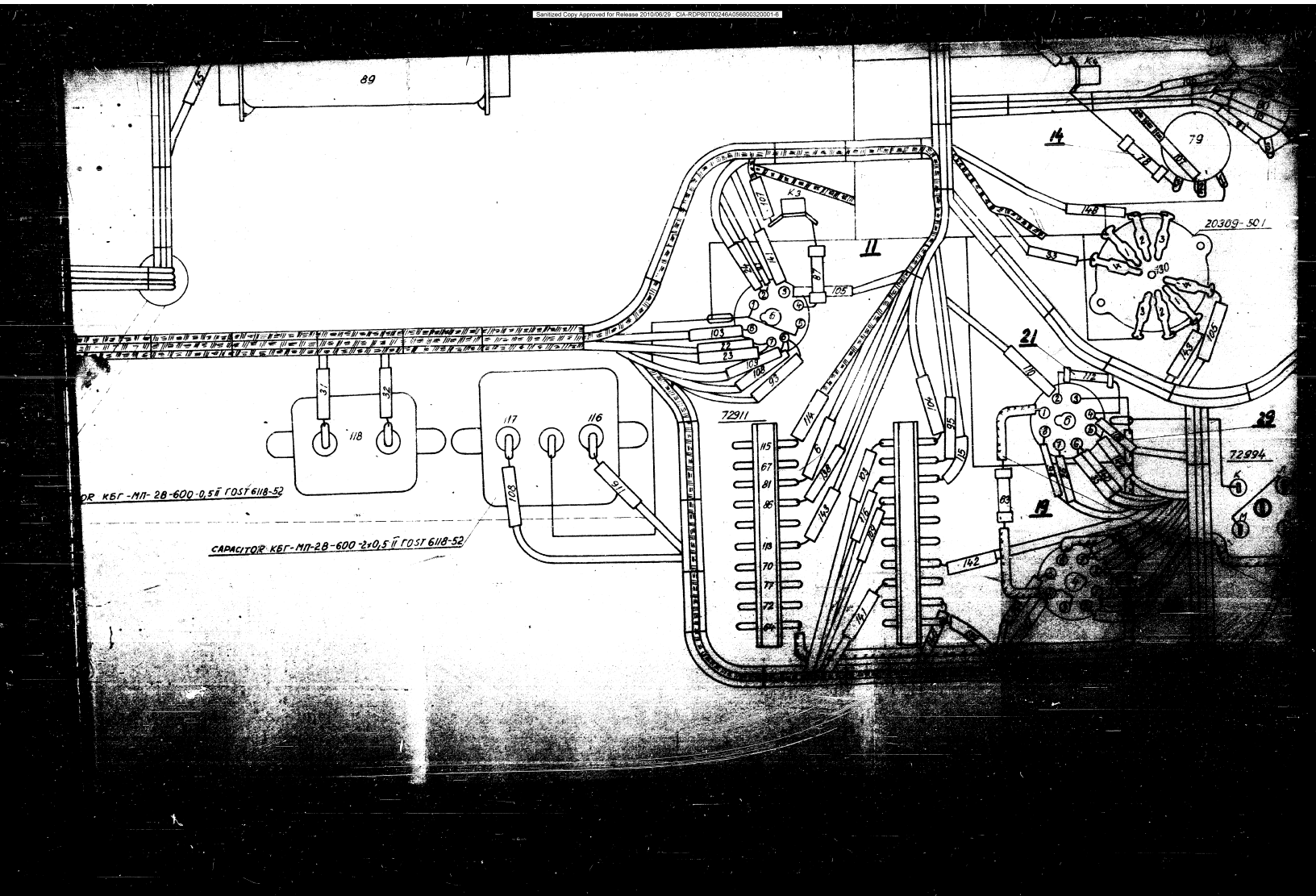
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



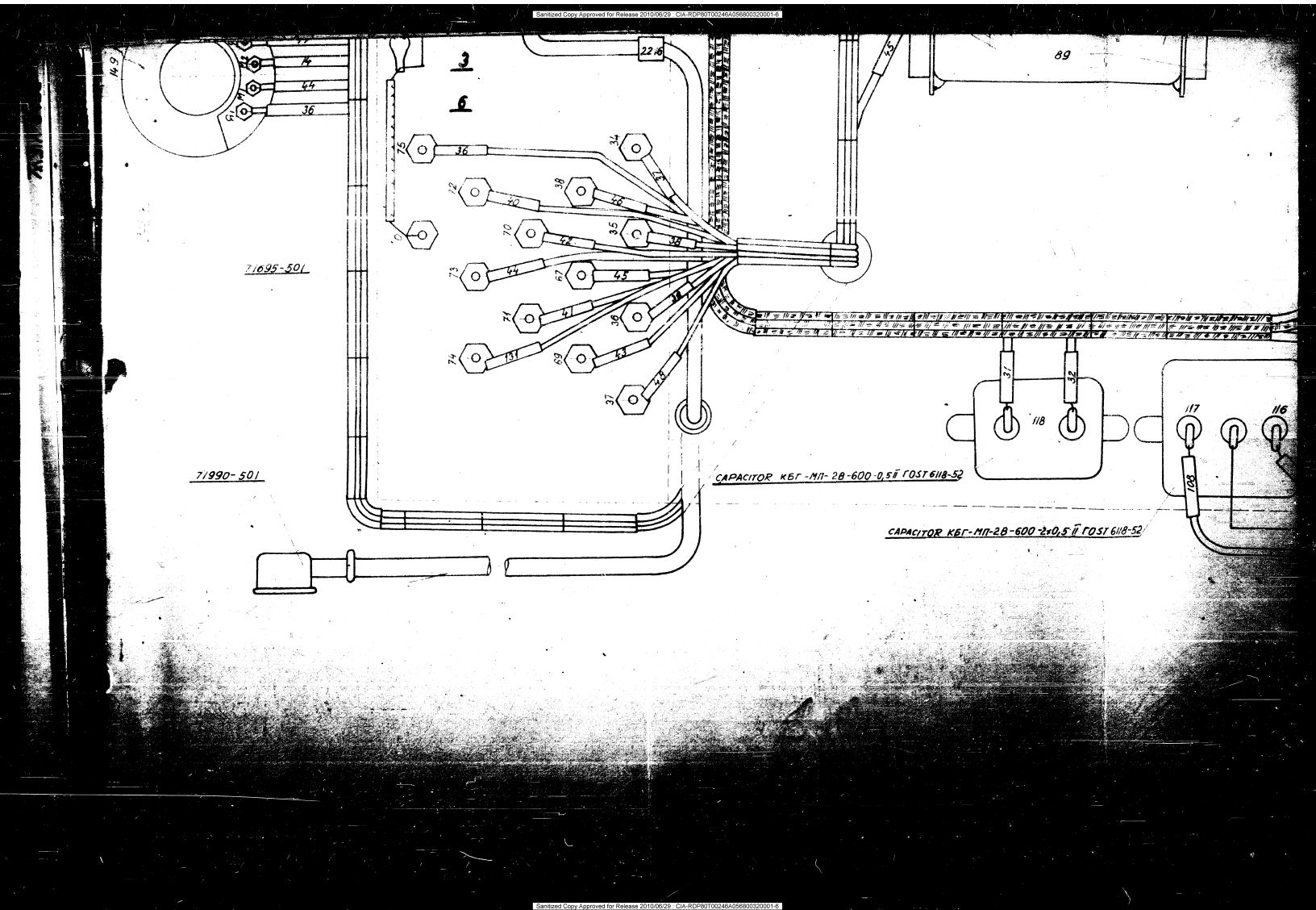
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

No.	END TERMINAL OR CONTACT No.	CONDUCTOR MARK
		МЦСЛ -0,35
	24	МЦСЛ -0,35
	36 /. BOTTOM /.	МЦСЛ -0,35
	50 /. BOTTOM /.	МЦСЛ -0,35
	11 /. BOTTOM /.	МЦСЛ -0,35
	81	МЦСЛ-0,35
	3	МЦСЛ-0,35
	3	МЦСЛ-0,35
	3	МЦСЛ-0,35
	1	МЦСЛ -0,35
	49	МЦСЛ-0,35
	39	МЦСЛ-0,35
	M2	МЦСЛ-0,75
	8	МЦСЛ-0,75
	7	МЦСЛ-0,75
	8	МЦСЛ -0,75
	7	МЦСЛ-0,75
	7	МЦСЛ - 0,75
	2	МЦСЛ - 0,75
	2	МЦСЛ - 0,75
	7	МЦСЛ - 0,75
	5	МЦСЛ - 0,75
	3	МЦСЛ - 0,75
	5	МЦСЛ - 0,75
	2	МЦСЛ - 0,75
	5	МЦСЛ-0,75
	6	МЦСЛ-0,75
	16 /. BOTTOM /.	МЦБЛЭ-0,35
		МЦСЛ - 0,35
		МЦСЛ - 0,35

118	K		71732.501	136	МЦСЛ-0,35
119	40	3	71732.501	138	МЦСЛ-0,35
121	4	4	72994	H	МЦСЛ-0,35
122	72974	C_3	72974	C_3	МЦСЛ-0,35
123	72512.501	61	5480.501		МЦСЛ-0,35
124	5480.501		71894.501		МЦСЛ-0,35
125	5480.501		71135.501	Л-1	МЦСЛ-0,35
126	5480.501		71735.501	Л-2	МЦСЛ-0,35
127	5480.501		72931	114 /. BOTTOM /.	МЦБЛЭ-0,35
128	5480.501		72931	114	МЦБЛЭ-0,35
129	72951	38	72974	1	МЦСЛ-0,35
130	72951	36 /. BOTTOM /.	72974	2	МЦСЛ-0,35
131	79066	54	71695.501	74	МЦСЛ-0,35
132	140.99.08	7	79068	7	МЦСЛ-0,35
134	140.99.08	1	79068	3	МЦБЛЭ-0,35
135	140.99.08	3	79068	5	МЦБЛЭ-0,35
136	140.99.08	5	79068	2	МЦСЛ-0,75
137	140.99.08	6	79068	8	МЦСЛ-0,75
138	72911	86	79067	69	МЦСЛ-0,35
139	72911	64 /. BOTTOM /.	79067	65	МЦСЛ-0,35
140	72911	72 /. BOTTOM /.	5	6	
141	72911	70 /. BOTTOM /.	5	3	
142	72911	70 /. BOTTOM /.	5	5	
143	72911	113	130	1	МЦСЛ-0,35
144		60	4	5	
145	72512	62	71894.2		
146	72931	114 /. BOTTOM /.	130	2	

WIRE OR CONDUCTOR MARK	GROUP OR ITEM No. AS PER DIAGRAM	TERMINAL OR CONTACT No.	GROUP OR ITEM No. AS PER DIAGRAM	TERMINAL OR CONTACT No.
		2	1	3
		3	4	4
		1	6	5

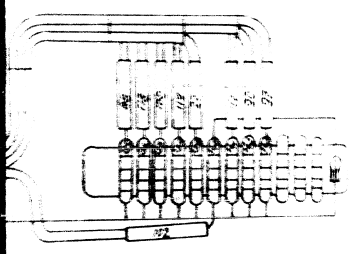
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

137	140 99.0	
138	72911	
139	72911	
140	72911	
141	72911	
142	72911	
143	72911	
	133.2	
144	7293	

NOS. OF CONDUCTOR LABELS	GROUP OR ITEM No AS PER DIAGRAM	TERMINAL OR CONTACT No
—		
—		
—		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



71732-502

5480-501

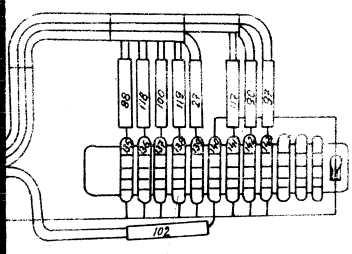
26

71735-501

23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32	115				
33	130	4			
34	71226-501	53			
35	79067	71 % BOTTOM			
36	71695-501	75			
37	71695-501	34			
38	71695-501	35	72974		МЦСЛ- 0,35
39	71695-501	36	72974		МЦСЛ- 0,35
40	71695-501	72	72974		МЦСЛ- 0,35
41	71695-501	1:	72974		МЦСЛ- 0,35
42	71695-501	70	72974		МЦСЛ- 0,35
43	71695-501	68	72974		МЦСЛ- 0,35
44	71695-501	73	72974		МЦСЛ- 0,35
45	71695-501	67	78066		МЦСЛ- 0,35
46	71695-501				МЦСЛ- 0,35

					МЦСЛ- 0,35
					МЦСЛ- 0,35
					МЦСЛ- 0,35

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



133

71732-502

5480-501

26

71735-501

END CONNECTIONS OF BUNCHED CONDUCTORS

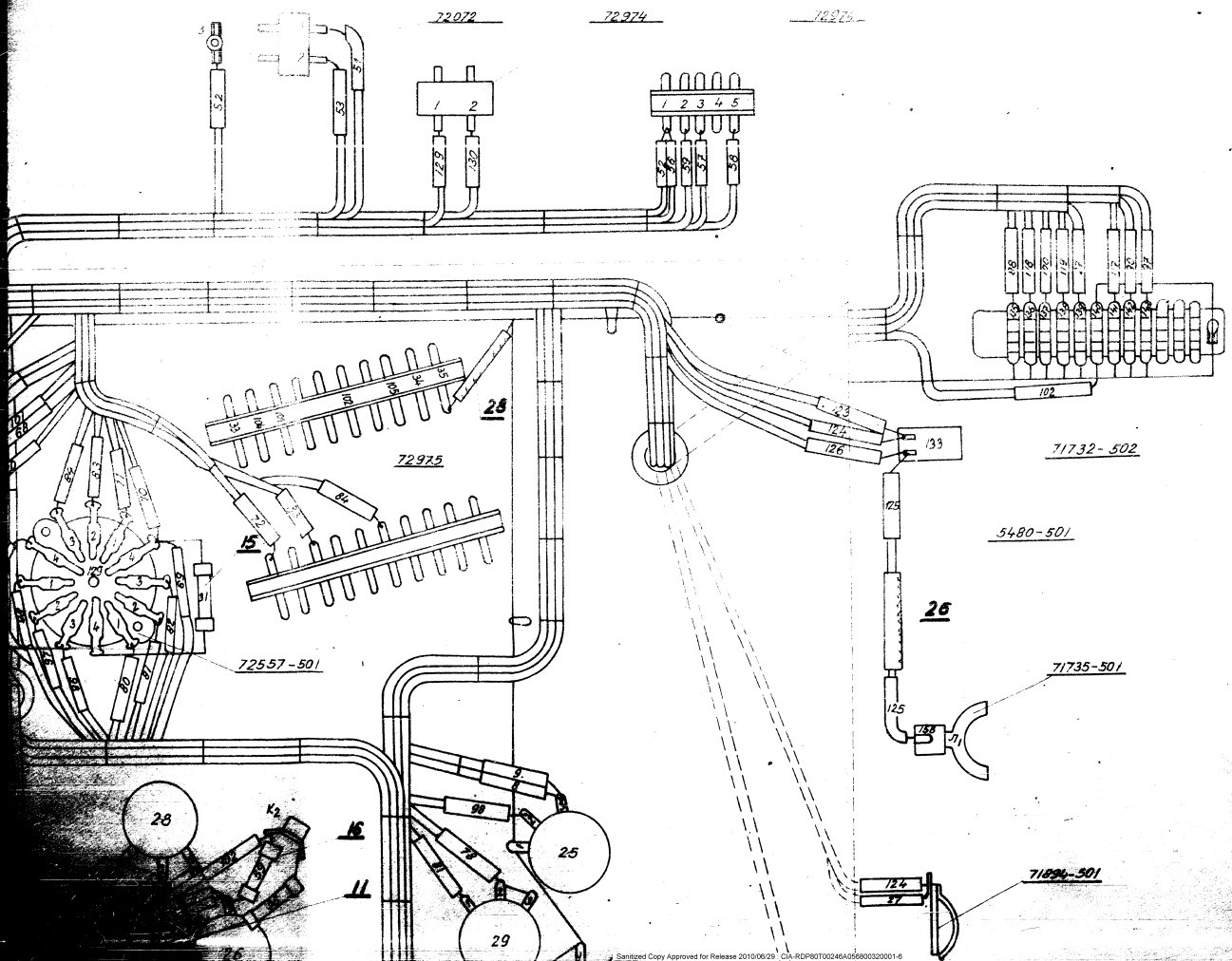
NOS. OF CONDUCTOR LABELS	ONE END: GROUP OR ITEM No. AS PER DIAGRAM	ONE END: TERMINAL OR CONTACT No.	OTHER END: GROUP OR ITEM No. AS PER DIAGRAM	OTHER END: TERMINAL OR CONTACT No.	CONDUCTOR MARK
1	75212.501	58	119		МЦСЛ -0,35
2	119		72952	24	МЦСЛ -0,35
3	72952	24	72951	36 ½ BOTTOM ½	МЦСЛ -0,35
4	72951	11 ½ BOTTOM ½	72973	50 ½ BOTTOM ½	МЦСЛ -0,35
5	72951	36 ½ BOTTOM ½	72931	11 ½ BOTTOM ½	МЦСЛ -0,35
6	72931	11 ½ BOTTOM ½	72911	81	МЦСЛ -0,35
7	75512.501	53	66	3	МЦСЛ-0,35
8	27	3	25	3	МЦСЛ-0,35
9	25	3	27	3	МЦСЛ-0,35
10	66	3	66	1	МЦСЛ -0,35
11	88	1	72973	49	МЦСЛ -0,35
12	72951	36 ½ BOTTOM ½	72951	39	МЦСЛ-0,35
13	139	0	72974	M2	МЦСЛ-0,75
14	5480.501	61	1	8	МЦСЛ-0,75
15	5480.501	62	1	7	МЦСЛ-0,75
16	1	7	2	8	МЦСЛ -0,75
17	1	8	2	7	МЦСЛ - 0,75
18	1	8	3	7	МЦСЛ - 0,75
19	1	7	3	2	МЦСЛ - 0,75
20	2	2	6	2	МЦСЛ - 0,75
21	2	7	6	7	МЦСЛ - 0,75
22	2	7	4	7	МЦСЛ - 0,75
23	6	2	4	8	МЦСЛ - 0,75
24	6	8	5	7	МЦСЛ- 0,75
25	4	7	5	8	МЦСЛ- 0,75
26	4		71732.501	139	МЦСЛ-0,35
27	71894.501	62	140.99.08	5	МЦСЛ-0,75
28	72512.501	61	140.99.08	6	МЦСЛ-0,75
29	72512.501	45	72952	16 ½ BOTTOM ½	МЦБЛЭ-0,35
30	71775.501	56	118		МЦБЛЭ-0,35
31	71775.501		72931	114	МЦБЛЭ-0,35
32	118	4	K4		МЦБЛЭ-0,35
33	130	53	72967	111	МЦБЛЭ-0,35
34	71725.501	71 ½ BOTTOM ½	5	6	МЦСЛ-0,35
35	79067	15	72974	A1	МЦСЛ-0,35
36	71695.501	34	72974	C1	МЦСЛ-0,35
37	71695.501	35	72974	C2	МЦСЛ-0,35
38	71695.501	36	72974	C3	МЦСЛ-0,35
39	71695.501	72	72974	P2	МЦСЛ-0,35
40	71695.501	71	72974	P1	МЦСЛ-0,35
41	71695.501	70	72974	P2	МЦСЛ-0,35
42	71695.501	69	72974	P1	МЦСЛ-0,35
43	71695.501	73	72974	M1	МЦСЛ-0,35
44	71695.501	67	79066	89	МЦСЛ-0,35
45	71695.501			C1	МЦСЛ-0,35
46	71695.501				

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

118	K	
119	40	3
121	4	4
122	72974	C3
123	72512.501	61
124	5480.501	
125	5480.501	
126	5480.501	
127	5480.501	
128	5480.501	
129	72951	38
130	72951	36
131	79066	54
132	140.33.08	7
134	140.99.08	1
135	140.99.08	3
136	140.99.08	5
137	140.99.08	6
138	72911	6
139	72911	61
140	72911	7
141	72911	7
142	72911	7
143	72911	1
144		6
145	72512	6
148	72931	1

NOS. OF CONDUCTOR LABELS	ONE END: GROUP OR ITEM No. AS PER DIAGRAM
—	
—	
—	
—	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



END CONNECTIONS OF

NOS OF CONDUCTOR LABELS	WIRE END GROUP OR ITEM No. AS PER DIAGRAM
1	75212 501
2	119
3	72952
4	72931
5	72951
6	72931
7	72512 501
8	26
9	25
10	27
11	66
12	72951
14	72512 501
15	72512 501
16	72512 501
17	1
18	1
19	2
20	2
21	3
22	3
23	6
24	6
25	4
26	4
27	71894.501
28	72512.501
29	72512.501
30	71775.501
31	71775.501
32	118
33	130
34	71775.501
35	79067
36	71695.501
37	71695.501
38	71695.501
39	71695.501
40	71695.501
41	71695.501
42	71695.501
43	71695.501
44	71695.501
45	71695.501
46	71695.501
47	79069
48	71695.501
49	79073

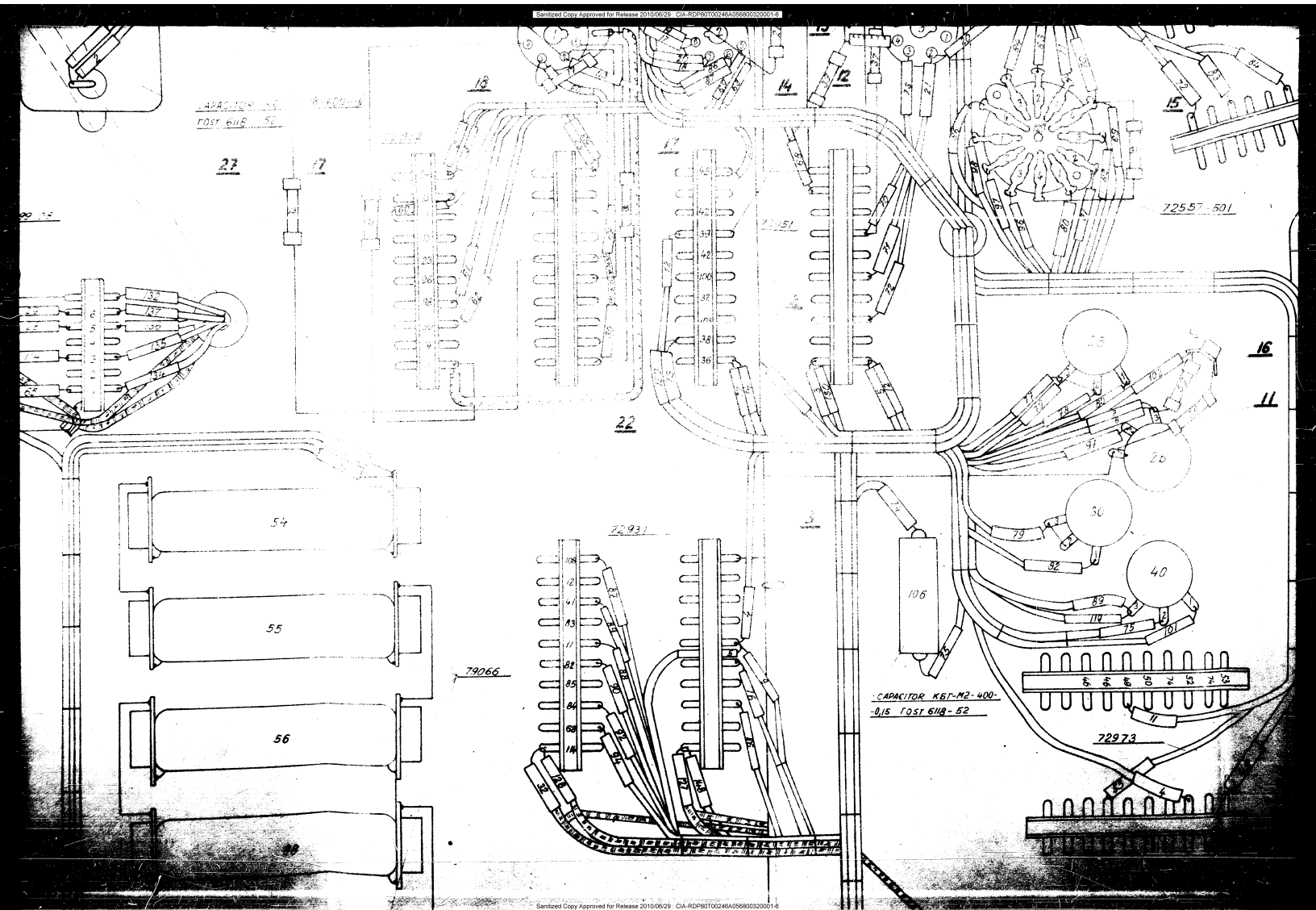
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



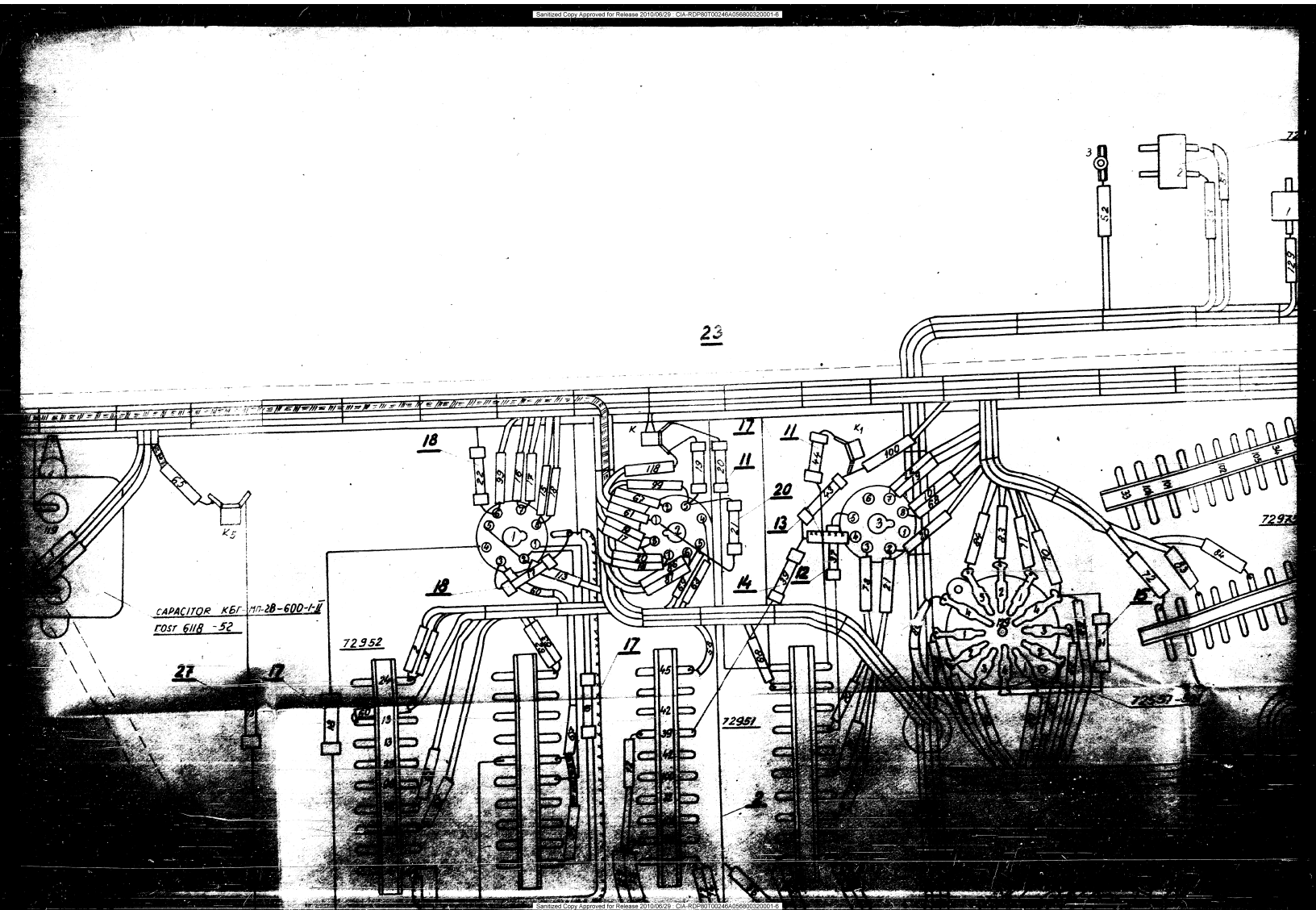
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



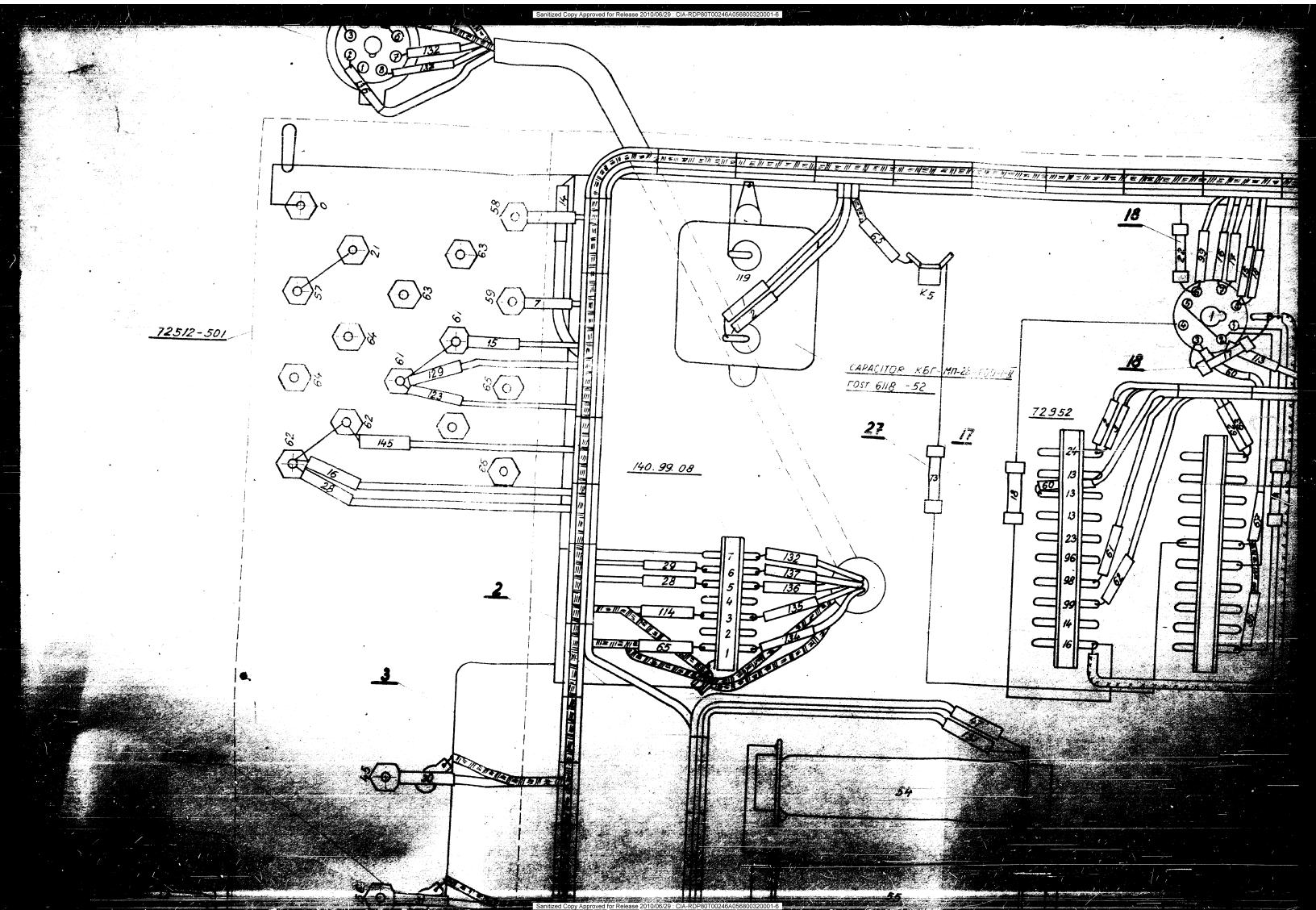
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



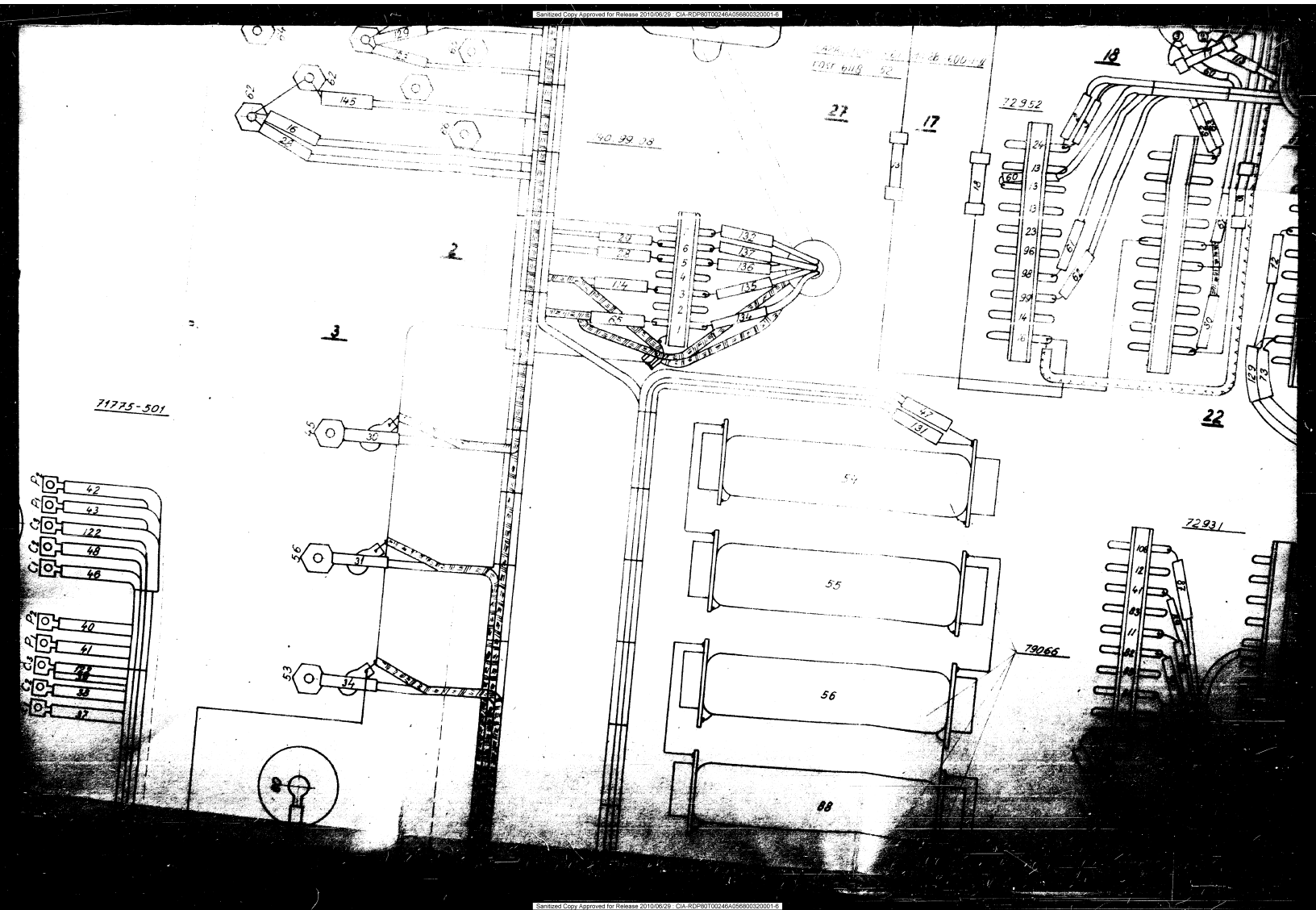
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



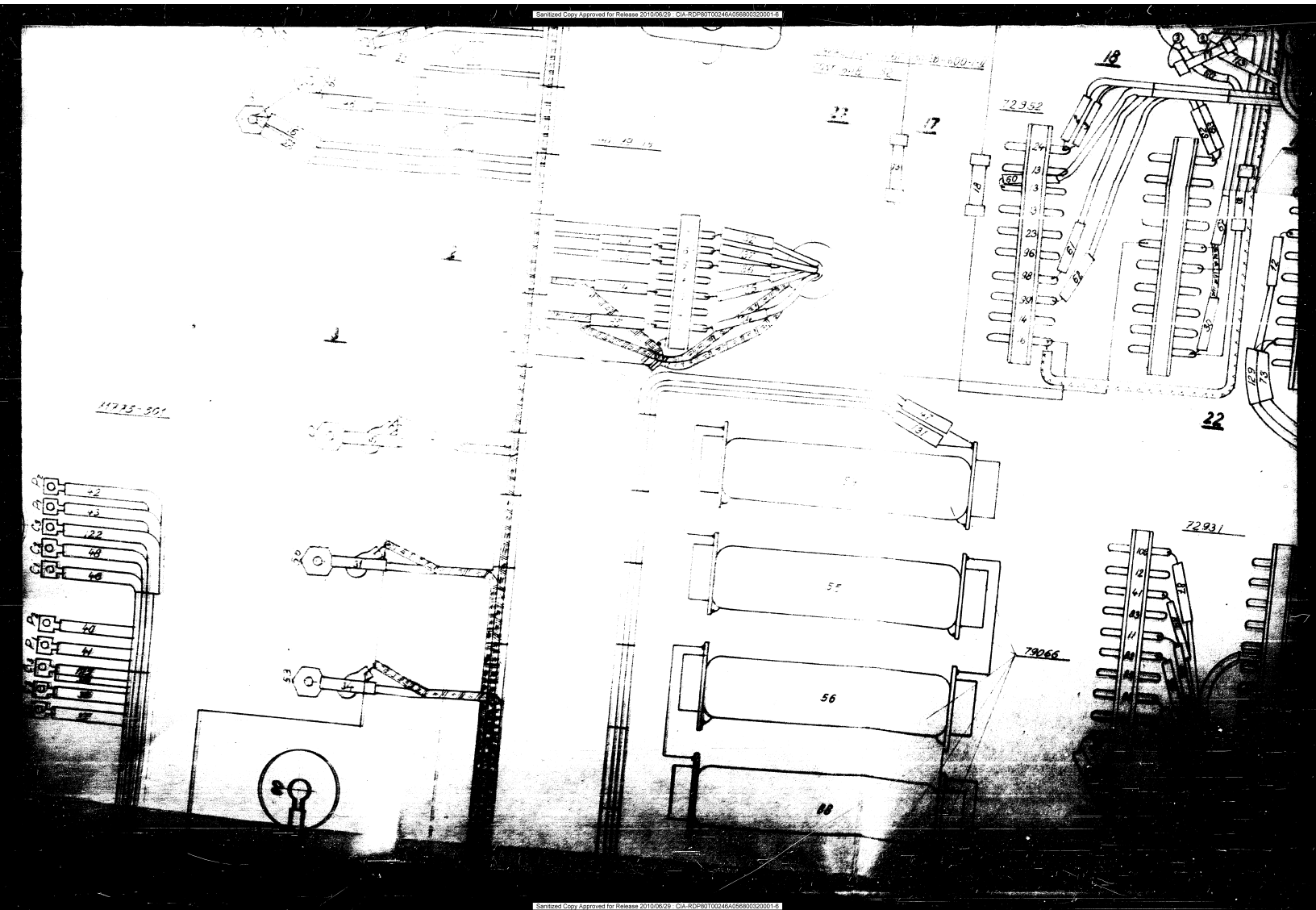
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



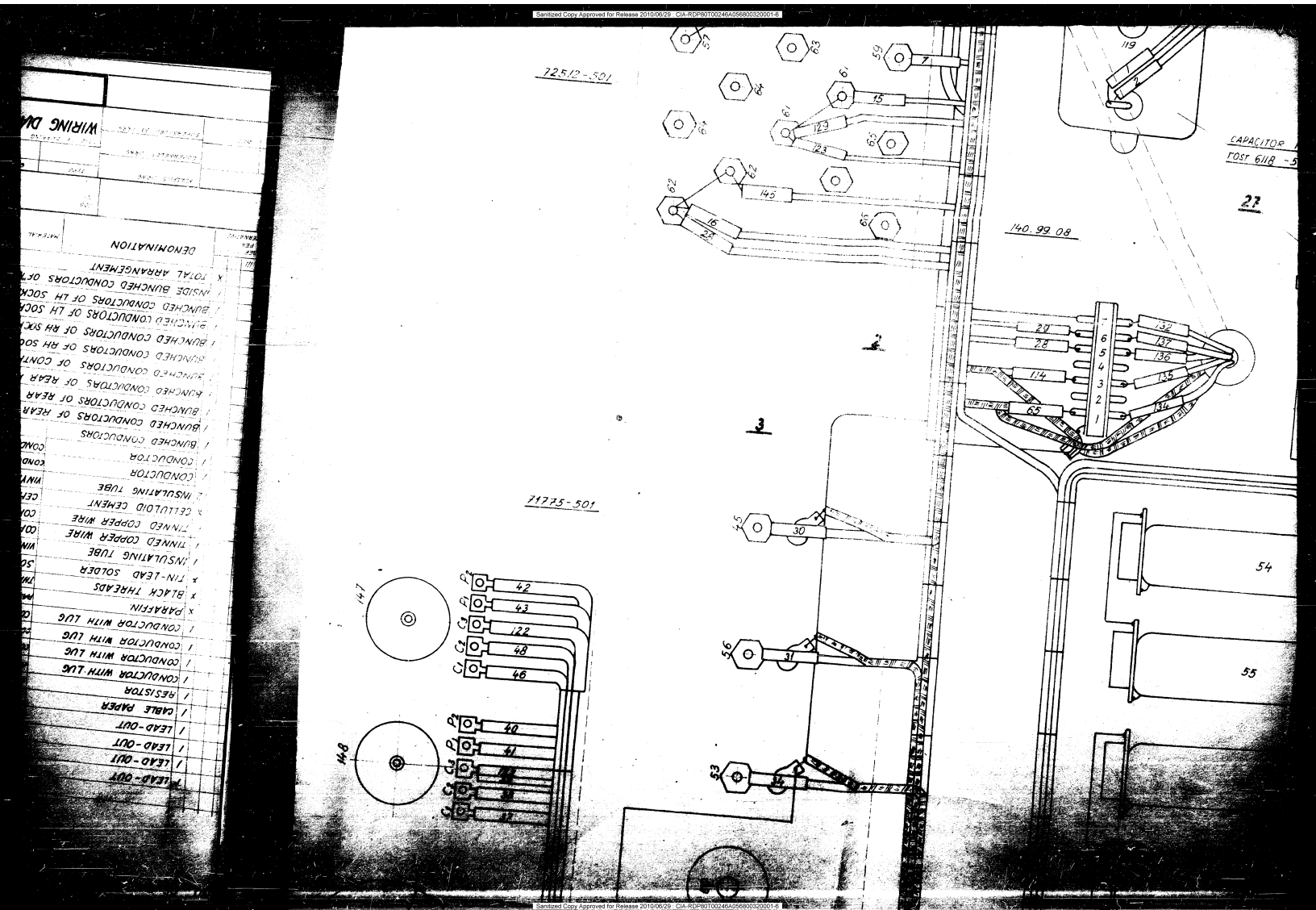
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

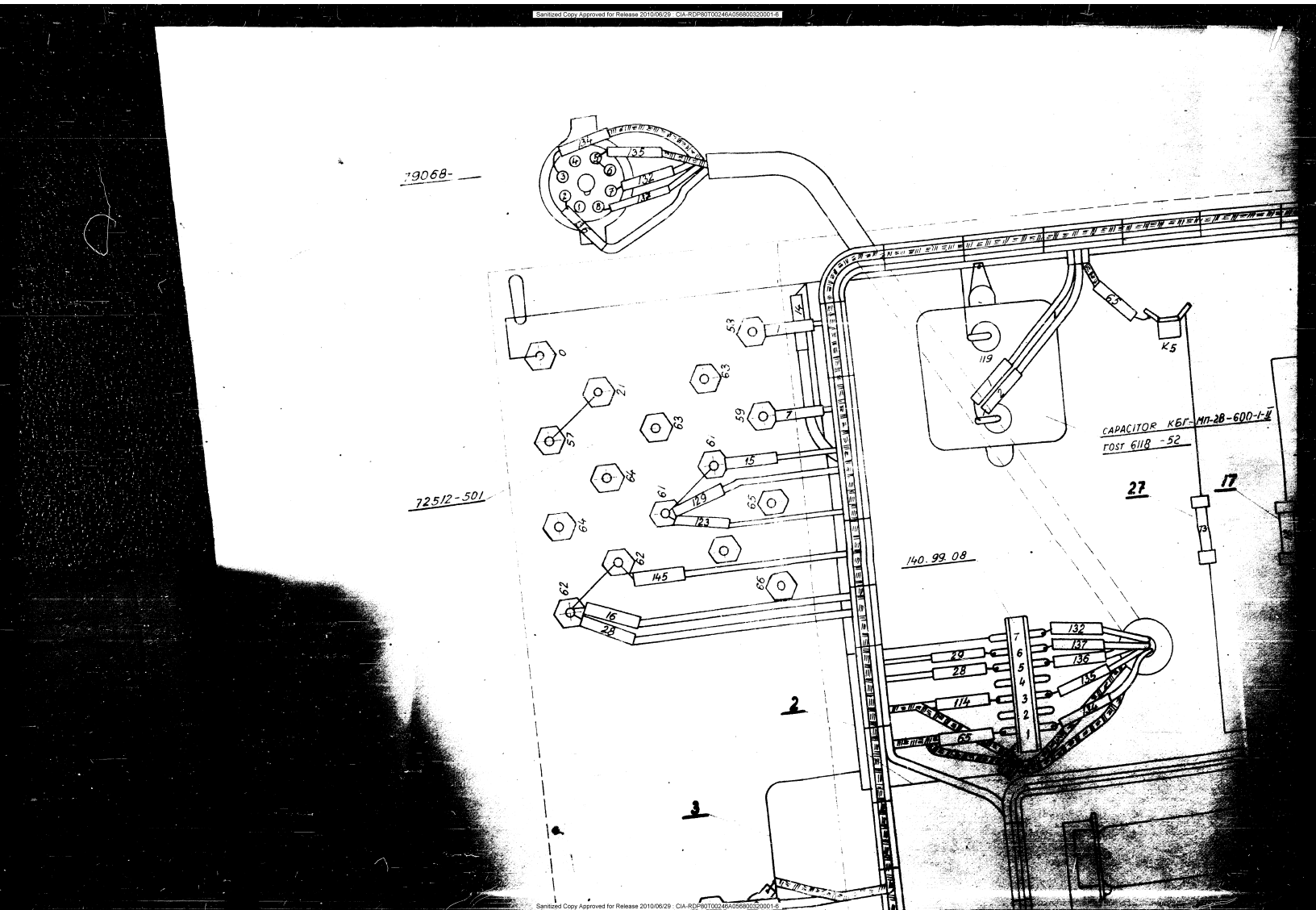
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



		DENOMINATION
		X TOTAL ARRANGEMENT
		/ INSIDE BUNCHED CONDUCTORS OF LH SOCK
		/ BUNCHED CONDUCTORS OF LH SOCK
		/ BUNCHED CONDUCTORS OF RH SOCK
		/ BUNCHED CONDUCTORS OF RH SOC
		/ BUNCHED CONDUCTORS OF CONTA
		/ BUNCHED CONDUCTORS OF REAR
		/ BUNCHED CONDUCTORS OF REAR
		/ BUNCHED CONDUCTORS
		/ CONDUCTOR
		/ INSULATING TUBE
		X CELLULOID CEMENT
		/ TINNED COPPER WIRE
		/ TINNED COPPER WIRE
		/ INSULATING TUBE
		X TIN-LEAD SOLDER
		X BLACK THREADS
		X PARAFFIN
		/ CONDUCTOR WITH LUG
		/ CONDUCTOR WITH LUG
		/ CONDUCTOR WITH LUG
		/ CONDUCTOR WITH LUG
		/ RESISTOR
		/ CABLE PAPER
		/ LEAD-OUT
		/ LEAD-OUT
		/ LEAD-OUT
		/ LEAD-OUT

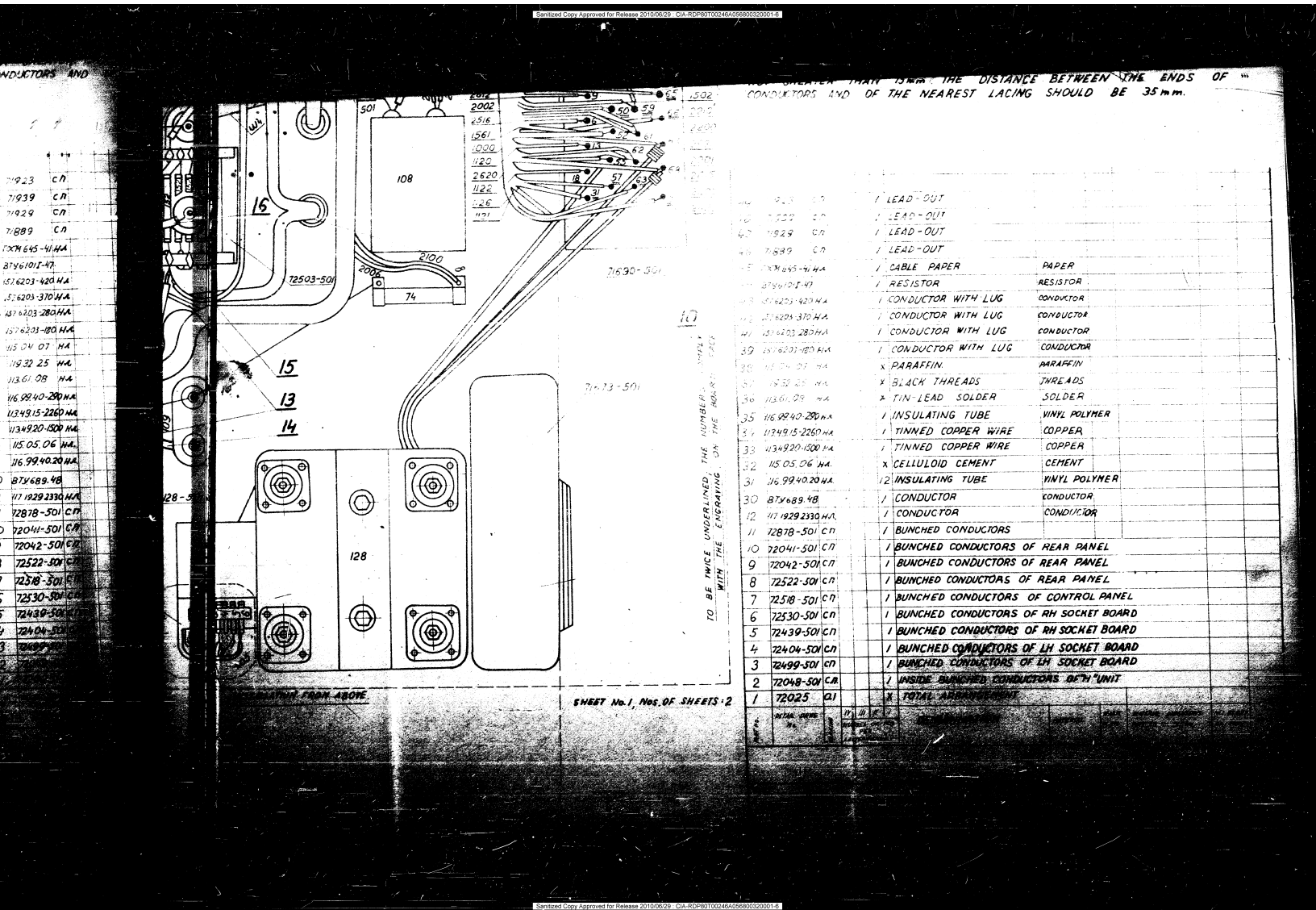
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



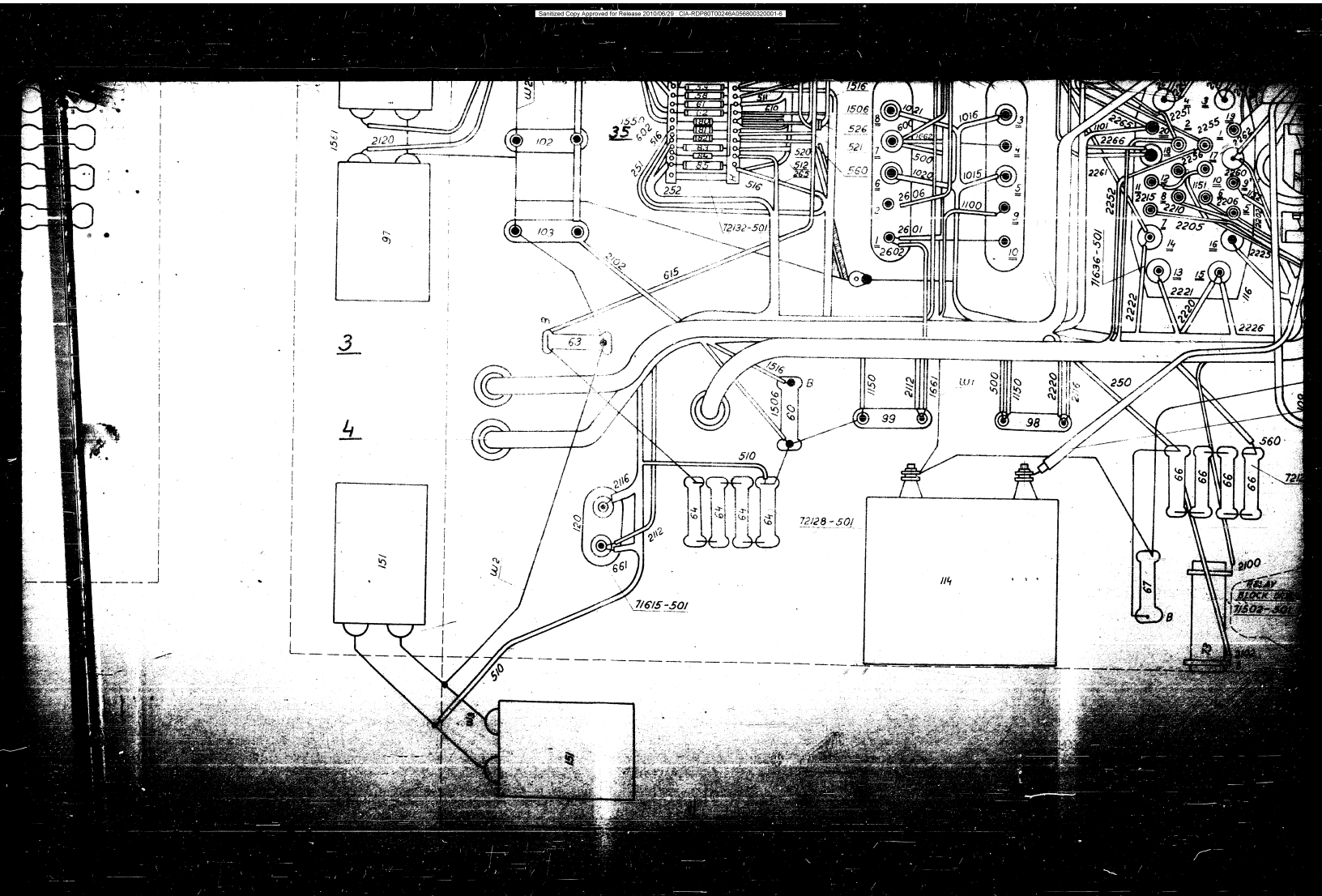
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



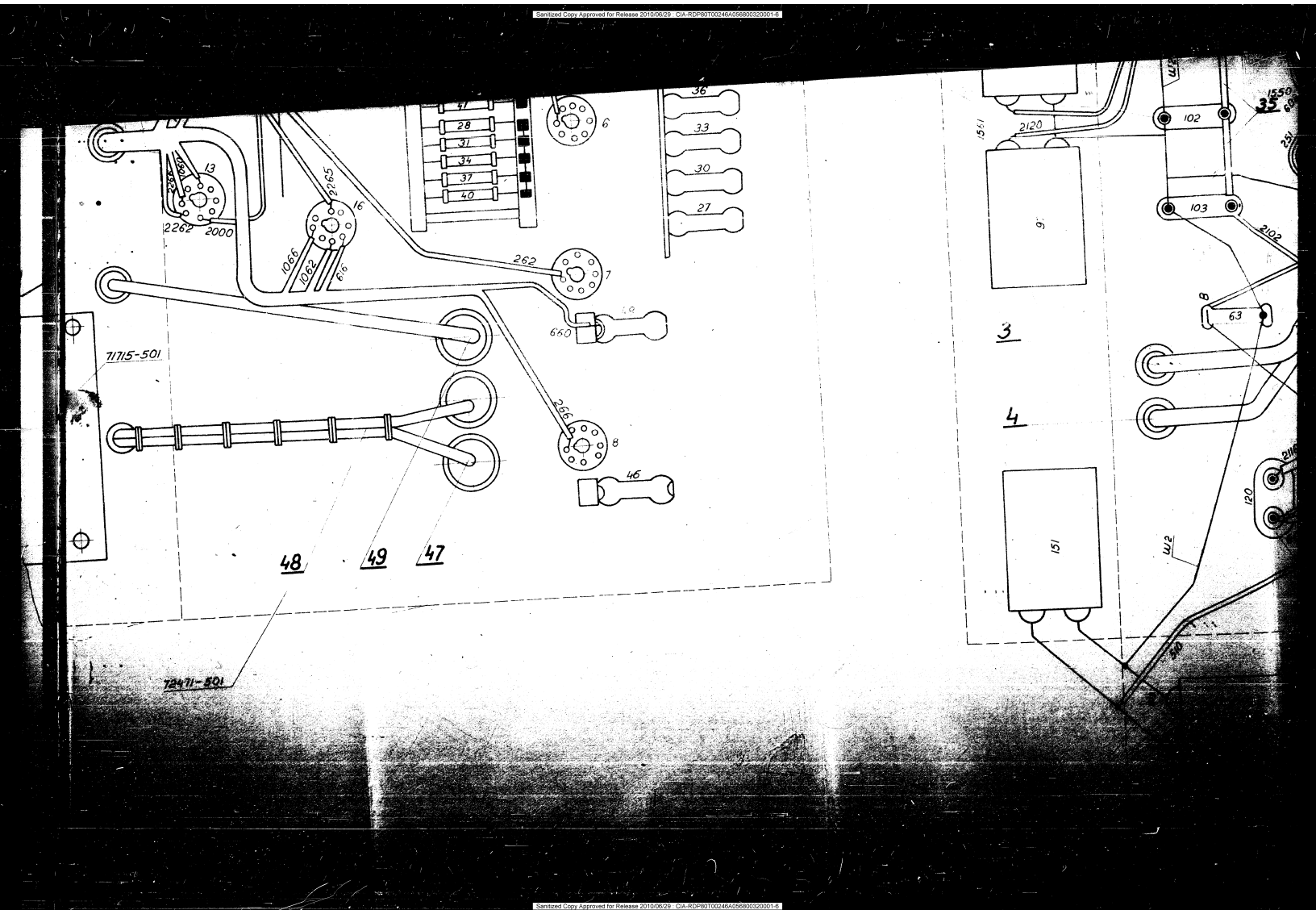
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



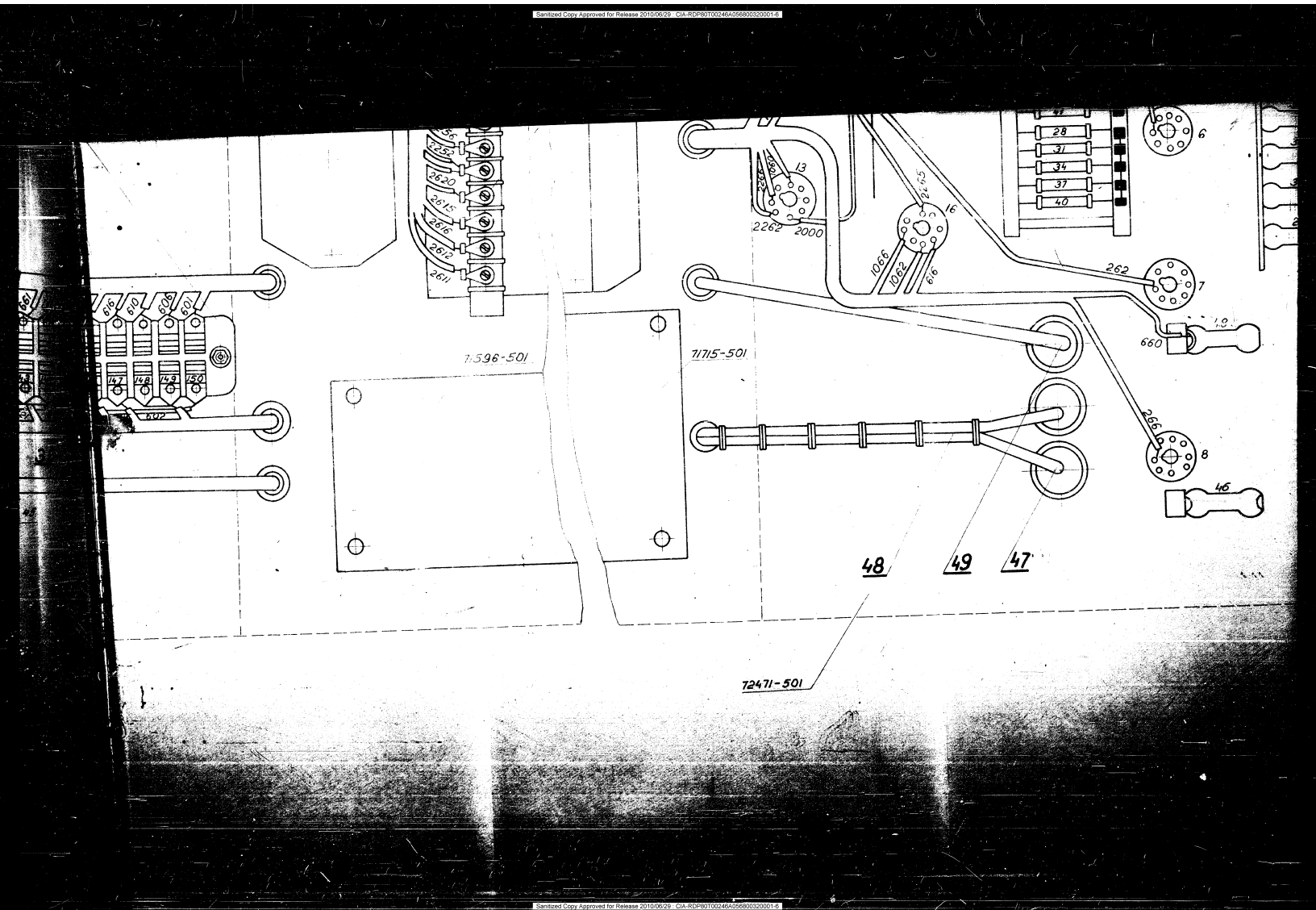
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



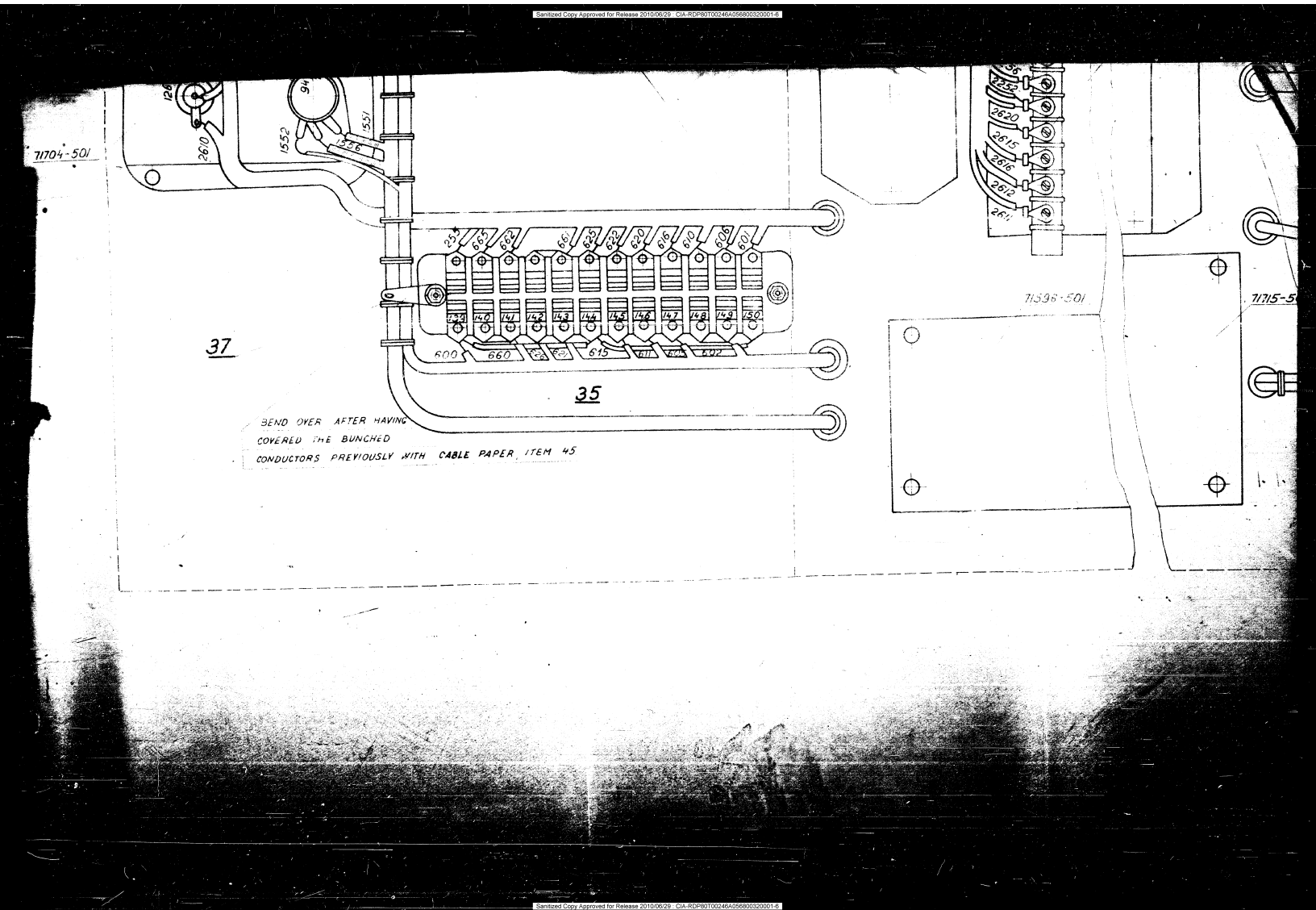
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



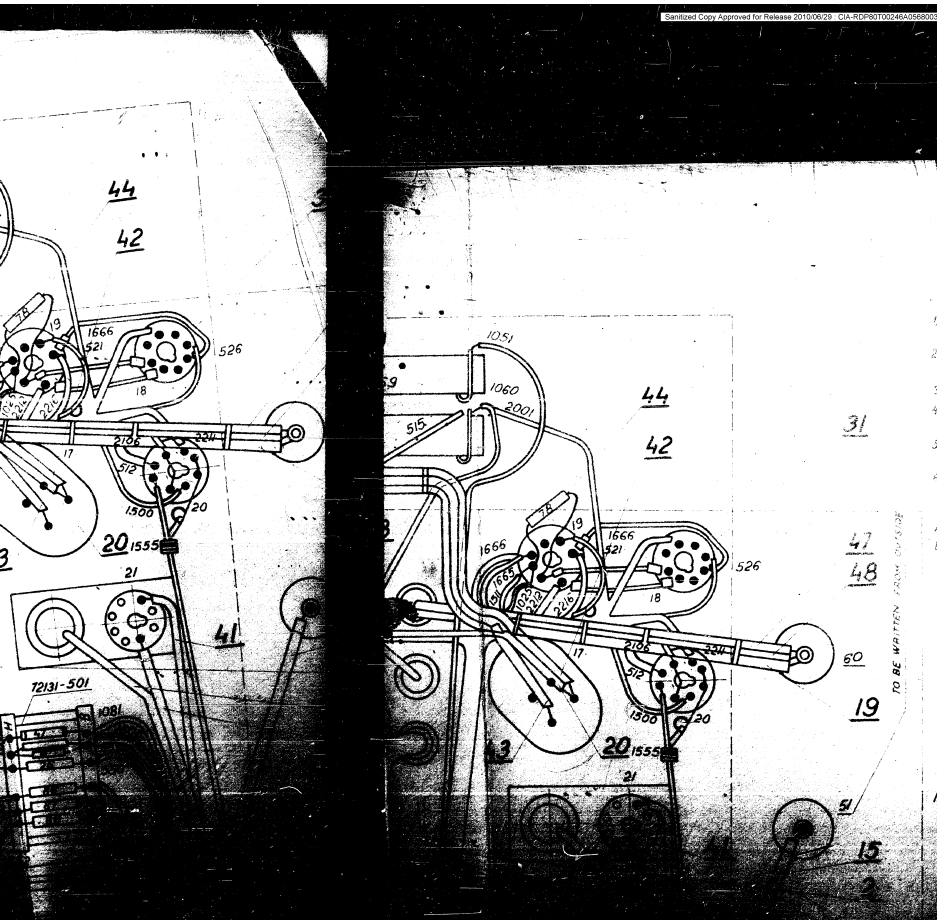
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

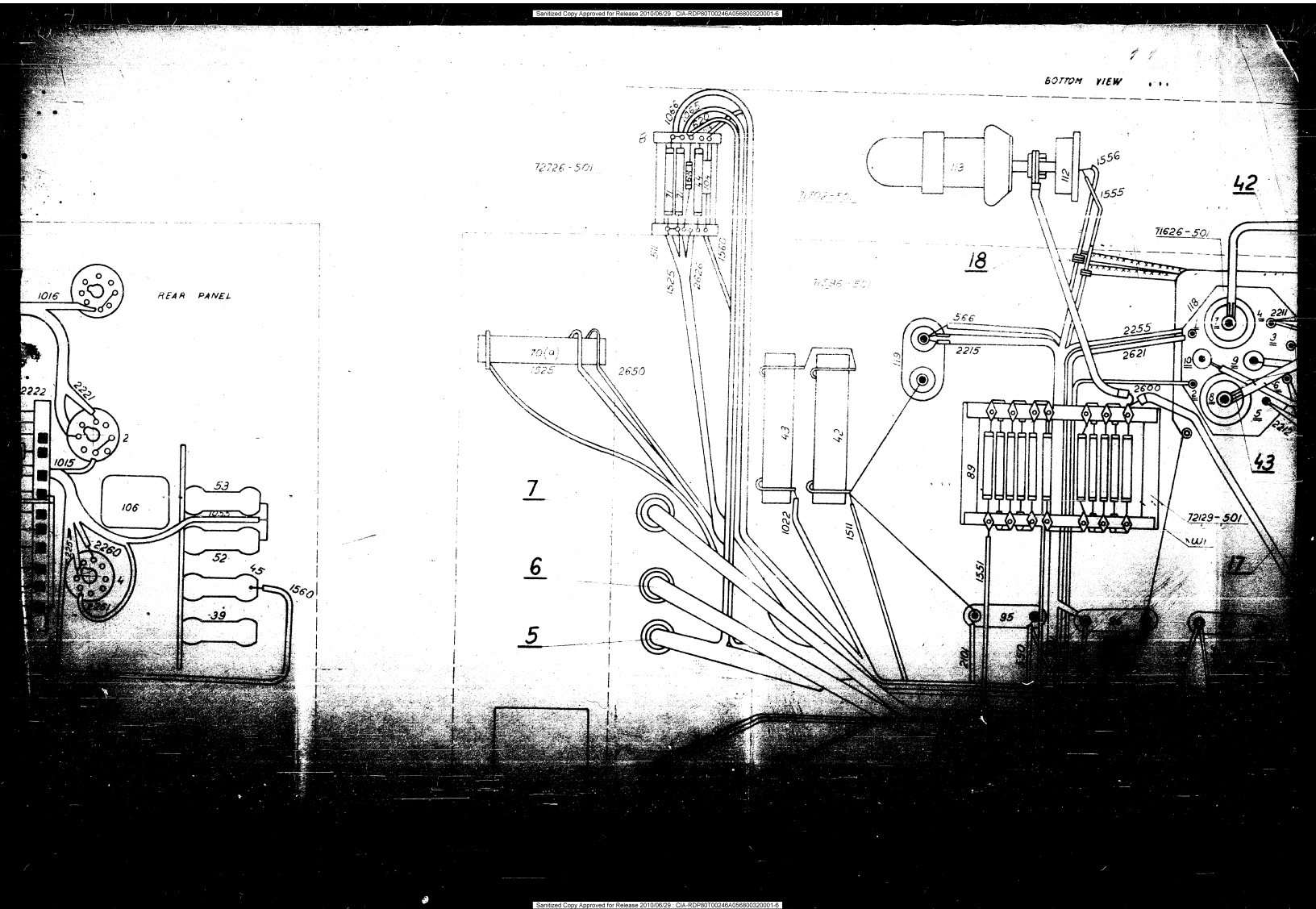


NOTES

1) NUMBERS ON ASSEMBLY GROUPS UNDERLINED WITH TWO LINES CORRESPOND WITH THE ENGRAVING.
2) BUNCHED CONDUCTORS, ITEMS 2,3,4,5,6,7,8,9,10 AND 11, ARE TO BE INSTALLED IN THE ORDER AS GIVEN.
3) SOLDER WITH ITEM 36 WITHOUT ACID.
4) WHEN FASTENING THE CONDUCTORS FOR SOLDERING, NORM 10239.00 IS TO BE FOLLOWED.
5) THE CONDUCTOR NUMBER IS TO BE USUALLY READ FROM LEFT TO RIGHT, WITH CONDUCTOR END DIRECTED TO THE RIGHT.
6) CONDUCTORS INCLUDED IN THE LIST OF NON-BUNCHED CONDUCTORS ARE TO BE CUT FROM CONDUCTORS ITEMS 12, 30, 33, AND 34, WITH AN ACCURACY OF THE 7th CLASS.
7) REFERENCES TO CONDUCTORS ITEMS 30, 33, AND 34, ARE NOT GIVEN.
8) OVER CONDUCTORS OF COMPOSITE CONDUCTOR ITEM 30 INSULATING TUBES ITEM 31 ARE TO BE SLIPPED USING CEMENT ITEM 32.
9) AFTER INSTALLATION, BUNCHED CONDUCTORS ITEM 2,3,4,5,6,7,8,9,10 AND 11, AND CONDUCTORS OF COMPOSITE CONDUCTORS ITEM 12 AND 30 ARE TO BE LASHED TOGETHER IN SUITABLE PLACES WITH THREADS ITEM 37 TO PROVIDE A COMMON BUNCH. THE INTERVALS OF LASHINGS ARE 20 - 25 mm, AND THE BEGINNING AND THE END OF LASHING ARE NOT TO BE NEARER TO THE SOLDERING JOINT THAN 45 TO 50 mm.
10) THREADS ITEM 37 ARE TO BE IMPREGNATED WITH PARAFFIN ITEM 38.
11) CONDUCTORS SERVING AS COMMON STRAPS FOR OTHER CONDUCTORS ARE DENOTED WITH A LETTER Ш AND AN INDEX, E.G. $Ш$, $Ш_2$ ETC., AND UNDER THESE SYMBOLS THEY ARE INCLUDED IN THE TABLE (SEE SHEET 2) AS CONTACTS.
12) THE CONDUCTORS OF COMPOSITE CONDUCTORS ITEMS 12 AND 30 ARE TO BE SCRATCHED OFF OVER A LENGTH OF 5^{+2} mm AND TINNED WITH SOLDER ITEM 36 WITHOUT ACID. COTTON SLEEVINGS ARE TO BE REMOVED FROM THE CONDUCTORS OF COMPOSITE CONDUCTORS ITEM 12, 30, 40, 41, 42 AND 43 OVER A LENGTH OF [illegible]
WITHOUT DAMAGING THE [illegible]
[illegible]

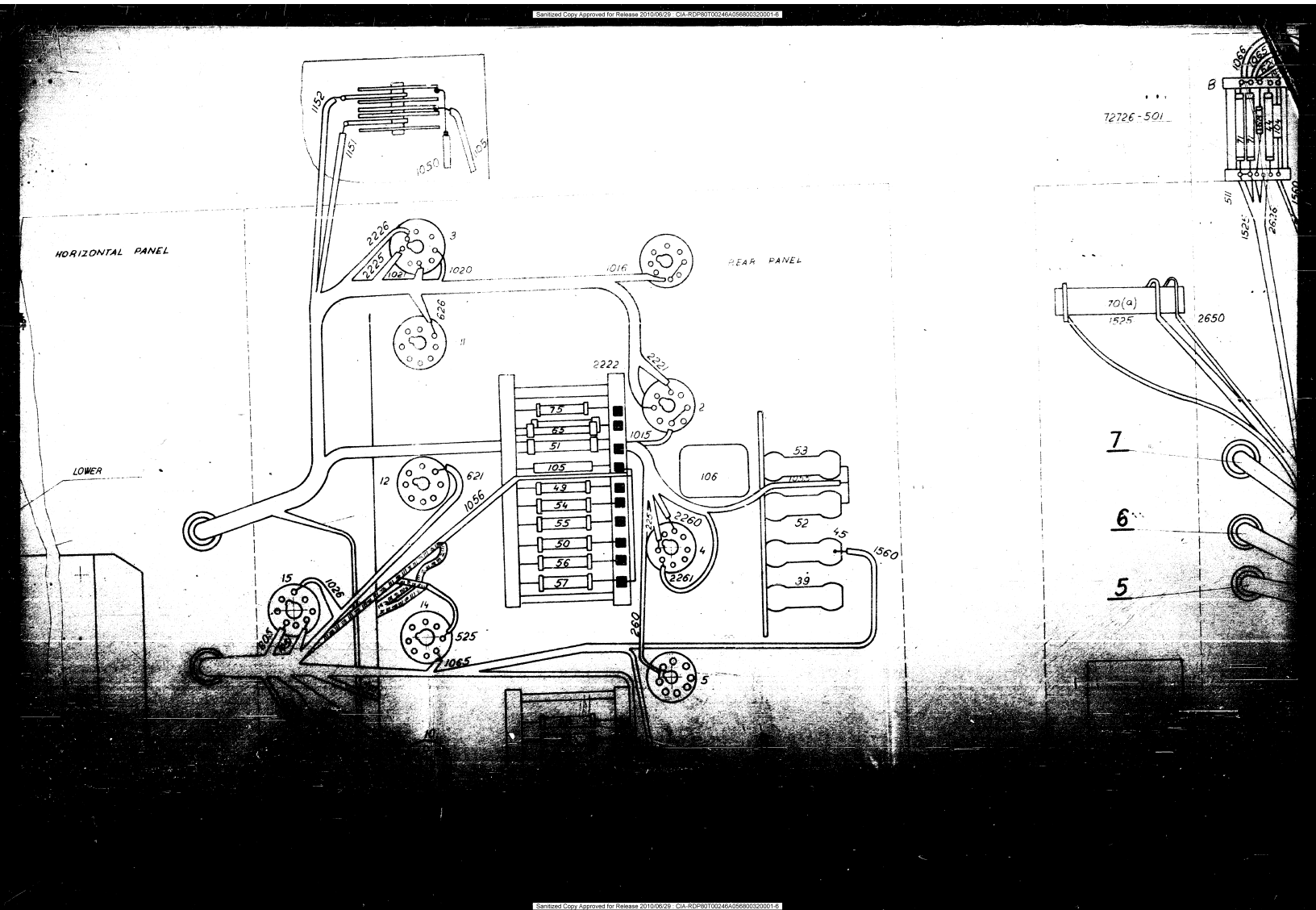
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



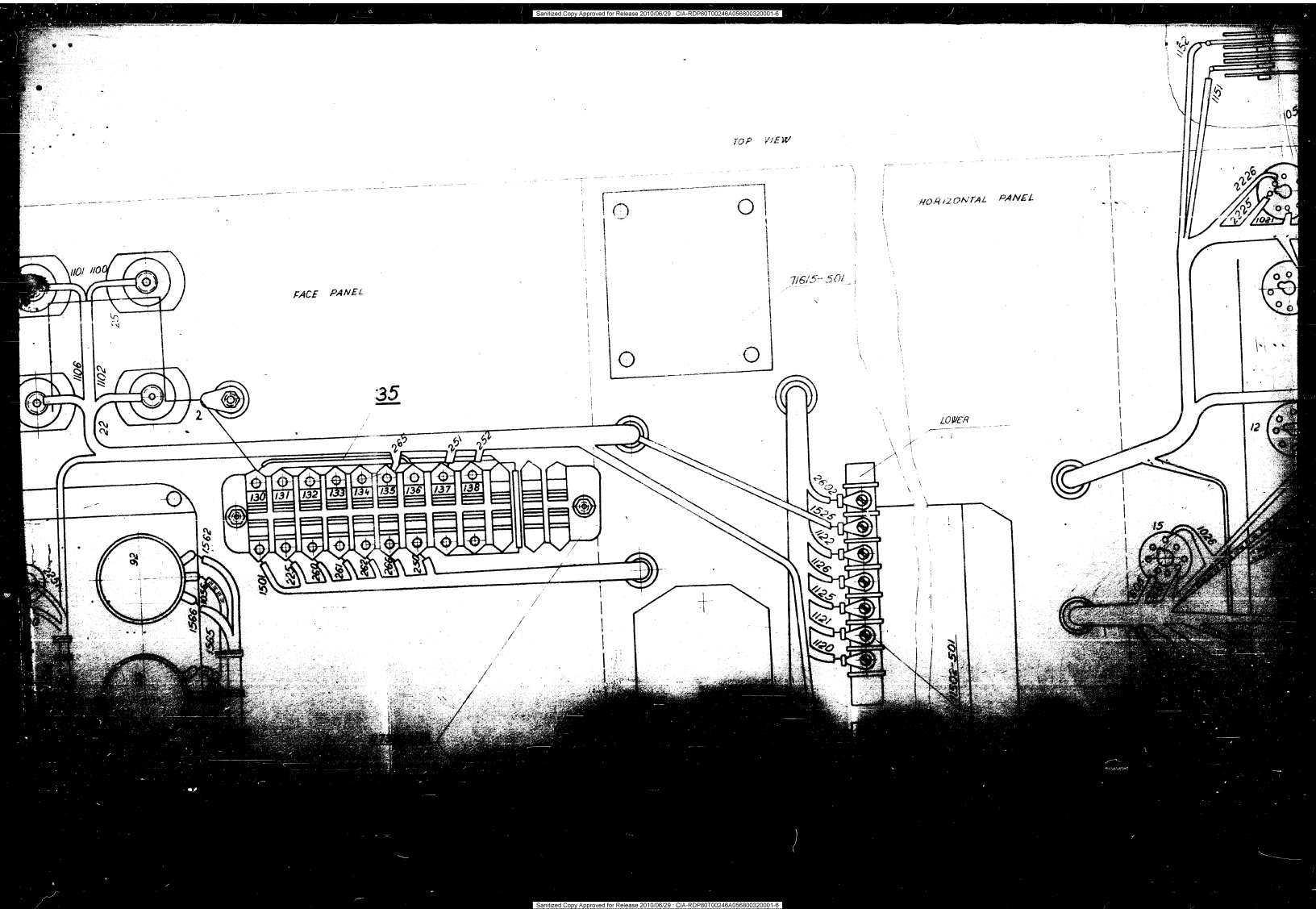
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



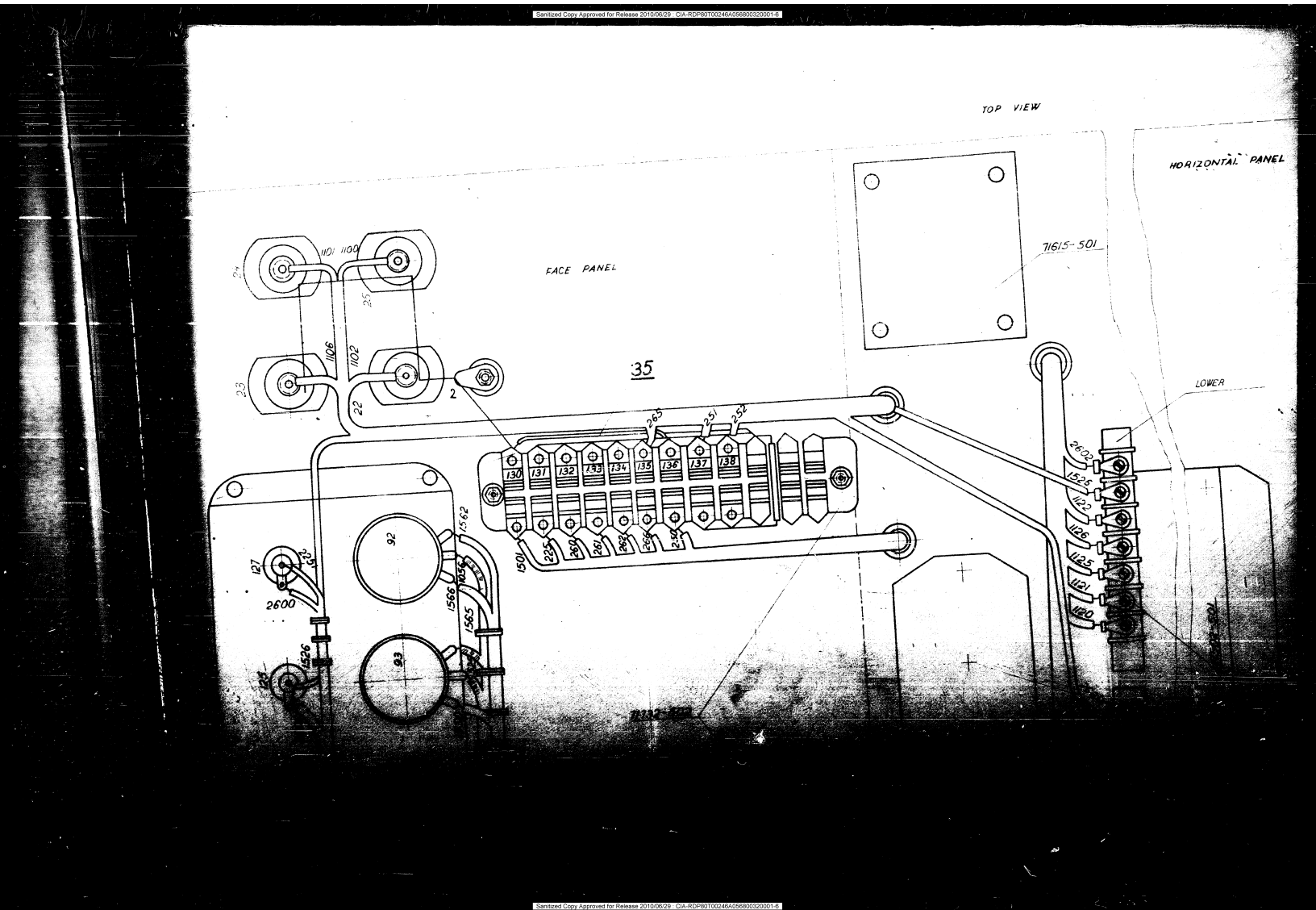
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

		50	–	
		50	–	
		40	–	
		20	–	
		75	35	1pc. L=70
		60	–	
		130	35	2pcs. L=45,55
		20	–	
		20	–	
		20	–	
		150	–	
		75	–	
		120	–	
		120	–	
		100	–	
		80	–	
		20	–	
		90	–	
		70	–	

wm 141 - mp - p 115,10	34	50	–	
wm 141 - mp - p 115,4	34	50	–	
R43 - R42	34	40	–	
wm 138 wm 135	34	20	–	
wm 136 - wm 130	34	75	35	1pc. L=70
wm 135 - wm 131	34	60	–	
wm 139 wm 144 - wm 150	34	130	35	2pcs. L=45,55
wm 149 - wm 148	34	20	–	
wm 149 - wm 142	34	20	–	
wm 141 - wm 140	34	20	–	
Л23 - Л24 - Л25 - Л22 143 96 124	34	150	–	
R64 - C99 R60	34	75	–	
R42 - Эк 119 - 95	34	120	–	
Л18 - Л19 (8-9)	30	120	–	
Л18 - Л19 (3-3)	30	100	–	
Л18 - Л19 (2-2)	30	80	–	
R71 - R71	34	20	–	
R84 - R82 - R61	34	90	–	
mp 116 mp - p 116 11	30	70	31	

THE FOLLOWING SYMBOLS ARE APPLIED IN THE ABOVE TABLE:

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

525	14 AND 93	ARMOURED	1112			2002	71690 - 501 AND 108	мцсл 0.35°	2 512			
526	18 AND 80	мцсл 0.35°	1115			2005			2515			
550	26 AND 95	мцсл 0.35°	1116	44 AND 9	мцсл 0.35° мцсл 0.35°	2006	74 AND 108	мцсл 0.35°	2516			
560	82 AND 66	мцсл 0.35°	1120	71690 - 501 AND RELAY BLOCK		2100	74 AND 73	мцсл 0.35°	2520			
566	96 AND 119	мцсл 0.35°	1121	71690 - 501 AND RELAY BLOCK	мцсл 0.35°	2101	101 AND 95	мцсл 0.35°	2521			
600	139 AND 115	мцсл 0.35°	1122	71690 - 501 AND RELAY BLOCK	мцсл 0.35°	2102	103 AND 73	мцсл 0.35°	2600	118 AND 127	мцсл - 2°	
601	150 AND 87	мцсл 0.35°	1125	71690 - 501 AND RELAY BLOCK	мцсл 0.35°	2105			2601	115 AND 117	мцсл - 2°	
602	148 AND 80	мцсл 0.35°	1126	71690 - 501 AND RELAY BLOCK	мцсл 0.35°	2106	20 AND 86	мцсл 0.35°	2602	115 AND RELAY BLOCK	мцсл - 2°	
605	147 AND 15	мцсл 0.35°	1150	99 AND 98	мцсл 0.35°	2110			2605	115 AND RELAY BLOCK	мцсл - 2°	
606	149 AND 81	мцсл 0.35°	1151	116 AND RELAY BLOCK	мцсл 0.35°	2111			2606	115 AND 125	мцсл - 2°	
610	148 AND 80	мцсл 0.35°	1152	116 AND RELAY BLOCK	мцсл 0.35°	2112	99 AND 120	мцсл 0.35°	2610	126 AND 117	мцсл - 0.75°	
611	146 AND FRAME	мцсл 0.35°	1155			2115			2611	71690 - 501 AND RELAY BLOCK	мцсл - 2°	
615	145 AND 64	мцсл 0.35°	1156			2116	98 AND 120	мцсл 0.75°	2612	71690 - 501 AND RELAY BLOCK	мцсл 2°	
616	147 AND 16	мцсл 0.35°	1160			2120	97 AND 96	мцсл 0.35° мцсл 2°	2615	71690 - 501 AND RELAY BLOCK	мцсл 2°	
620	146 AND 68	мцсл 0.35°	1500	20 AND 79	мцсл 0.35°	2200	71690 - 501 AND 116	2 CONDUCTORS мцсл 2°	2616	71690 - 501 AND RELAY BLOCK	мцсл 2°	
621	143 AND 12	мцсл 0.35°	1501	130 AND 95	мцсл 0.35°	2201	71690 - 501 AND 116	2 CONDUCTORS	2620	71 690 - 501 AND RELAY BLOCK	мцсл 2°	
622	145 AND FRAME	мцсл 0.35°	1502	71690 - 501 AND 47	мцсл 0.35°	2202	71690 - 501 AND 116	мцсл 2°	2621	71 690 - 501 AND 118	мцсл 2°	
625	144 AND 59	мцсл 0.35°	1505			2205	71690 - 501 AND 116	мцсл 2°	2622	71690 - 501 AND 108	мцсл 2°	
626	142 AND 11	мцсл 0.35°	1506	62 AND 60	мцсл 0.35	2206	71690 - 501 AND 116	мцсл 2°	2625			
660	141 AND 48	мцсл 0.35°	1510			2210	71690 - 501 AND 116	мцсл 2°	2626	68 AND FRAME		
661	142 AND 120	мцсл 0.35°	1511	42 AND 78	мцсл 0.35°	2211	20 AND 118	мцсл 0.75°	2630	126 AND RELAY BLOCK	мцсл	
662	141 AND 10	мцсл 0.35°	1512			2212	19 AND 118	мцсл 0.75°				
665	140 AND 9	мцсл 0.35°	1515			2215	116 AND 119	мцсл 0.75°				
1000	71690 - 501 AND 72	мцсл 0.35°	1516	59 AND 60	мцсл 0.35°	2216	19 AND 118	мцсл 0.75°				
1001												

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

...THEIR

...T NO ...SUL ...E ...HEDU... LE	QUANTITY OF INSUL TUBES PER CONDUCTOR AND THEIR LENGTH OVER RUN OF CONDUCTOR
5	2pcs. L = 60, 60

...IST OF ...N-BUNCHED CONDUCTORS, THEIR ...LENGTHS ...ND INSULATING TUBES

...ONDUCTOR ...YMBOLS ... DRG	...E CONDUCTORS ...U TO DIAGRAM OR ...DS OR NOS OF ...S AND CONTACTS	PART NO OF COND TO SCHEDULE	COND LENGTH	PART NO OF INSUL TUBE TO SCHEDULE	QUANTITY OF INSUL TUBES PER CONDUCTOR AND THEIR LENGTH OVER RUN OF CONDUCTOR
W1	...96, 143.06 12[illegible]-C110	33	900	—	
W3	...C151	34	35	—	
W2	...3-C103-C102-C101	34	400	—	
	R61 ... R63	34	50	—	
W2	...C107	34	100	—	
C10[illegible]	C102 - C101	34	150	35	2pcs. L = 60, 60
	...43 06 10a	34	90	—	
	10a - W1	33	80	—	
	...p - p 118	34	50	—	
	...p - p 117	34	50	—	
	...p - p - 116	34	80	—	
	...2 - C110	34	60	—	
W4	...- C108	33	150	—	
	... - R26	34	70	—	
	...(2 RH)	34	50	—	
	... R69	34	60	—	
		34			

CONDUCTORS ПВЛ (PART NO. 12)

CONDUCTOR NOS	GROUP NOS ACCORDING TO ELEMENTARY DIAGRAM OR DRG, OR GROUP DRG NO	CONDUCTOR LENGTH
13	C114 - R152	260
14	C109 - R76	300
15	R152 - OUTPUT 51	370
16	C110 - R76	215
17	R77 - R89	115
18	R89 - C113	300
19	R77 - OUTPUT 60	490
20	R76 - Л17	270
47	OUTPUT 60 - Л18	
26	mp - p 118 - Л21	430
46	R91 - Л21	
39	mp - p 117 - mp-p 118	
49	mp - p 117 - Л17	
41	mp - p 117 - Л21	
42	mp - p 118 - Л17	
43	mp - p 118 - Л17	
48	OUTPUT 60 - Л19	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

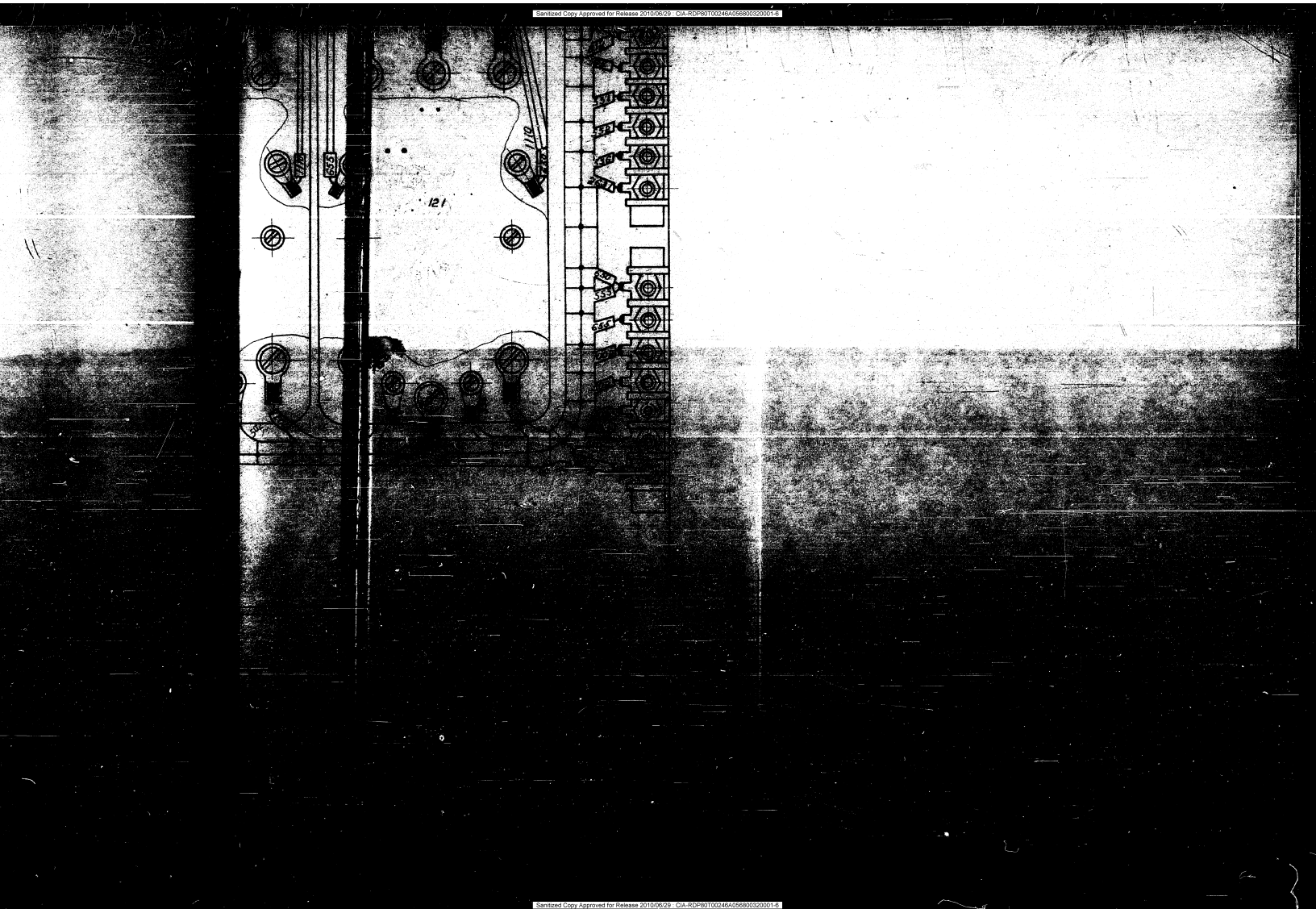
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

LIST OF BUNCHED CONDUCTORS AND THEIR CONNECTION.

NO. OF CONDUCTOR TINTING	NOS OF GROUPS TO ELEMENTARY DIAGRAM OR NO. OF GROUP DRG.	CONDUCTOR MARKING	NO. OF CONDUCTOR TINTING	NOS OF GROUPS TO ELEMENTARY DIAGRAM OR NO. OF GROUP DRG.	CONDUCTOR MARKING	NO. OF CONDUCTOR TINTING	NOS OF GROUPS TO ELEMENTARY DIAGRAM OR NO. OF GROUP DRG	CONDUCTOR MARKING	NO. OF CONDUCTOR TINTING	NOS OF GROUPS TO ELEMENTARY DIAGRAM OR NO. OF GROUP DRG.	CONDUCTOR MARKING
225	134 AND 4	МЦСП 0.75°				1520			2220	116 AND 98	МЦСП 0.35°
250	136 AND 66	МЦСП 0.35°	1015	2 AND 115	МЦСП 0.75°				2221	116 AND 2	МЦСП 2°
251	137 AND 82	МЦСП 0.35°	1016	1 AND 115	МЦСП 0.75°	1522			2222	116 AND 2	МЦСП 2°
252	138 AND 84	МЦСП 0.35°	1020	3 AND 115	МЦСП 0.75°	1525	7 AND 70 (a)	МЦСП 0.35	2225	3 AND 116	МЦСП 0.75°
255	139 AND 100	МЦСП 0.35°	1021	3 AND 115	МЦСП 0.75°	1526	125 AND RELAY BLOCK	МЦСП 2°	2226	3 AND 116	МЦСП 0.75°
256			1022	9 AND 43	МЦСП 0.35°				2250		
260	132 AND 5	МЦСП 0.35°	1025	29 AND 78	МЦСП 0.35°	1550	62 AND 93	МЦСП 0.35°	2251	116 AND 127	МЦСП 2°
261	133 AND 6	МЦСП 0.35°	1026	71690 - 501 AND 15	МЦСП 0.35°	1551	89 AND 94	МЦСП 0.35° ARMOURED	2252	116 AND RELAY BLOCK	МЦСП 2°
262	134 AND 7	МЦСП 0.35°	1051	69 AND 15	МЦСП 0.35°	1552	88 AND 94	МЦСП 0.35°	2255	116 AND 118	МЦСП 2°
265	135 AND 84	МЦСП 0.35°	1055	59 AND 100	МЦСП 0.35°	1555	20 AND 112	МЦСП 0.35° ARMOURED	2256	116 AND RELAY BLOCK	МЦСП 2°
266	135 AND 8	МЦСП 0.35°	1056	105 AND 92	МЦСП 0.35° ARMOURED	1556	112 AND 94	МЦСП 0.35° ARMOURED	2260	4 AND 116	МЦСП 2°
500	115 AND 98	МЦСП 0.35°	1060	72 AND 13	МЦСП 0.35°	1560	104 AND 48	МЦСП 0.35°	2261	4 AND 116	МЦСП 2°
501	72471 - 501 AND 114	МЦСП 0.35°	1061	100 AND 47	МЦСП 0.35°	1561	71690 - 501 AND 107	МЦСП 0.35°	2262	13 AND 116	МЦСП 2°
506	60 AND 115	МЦСП 0.35°	1062	69 AND 16	МЦСП 0.35°	1562	59 AND 92	МЦСП 0.35°	2265	16 AND 116	
510	64 AND 151	МЦСП 0.35°	1065	14 AND 68	МЦСП 0.35°	1565	61 AND 93	МЦСП 0.35° ARMOURED	2266	15 AND 116	
	71 AND 84	МЦСП 0.35°	1066	16 AND 71		1566					
			1100	115 AND 25							

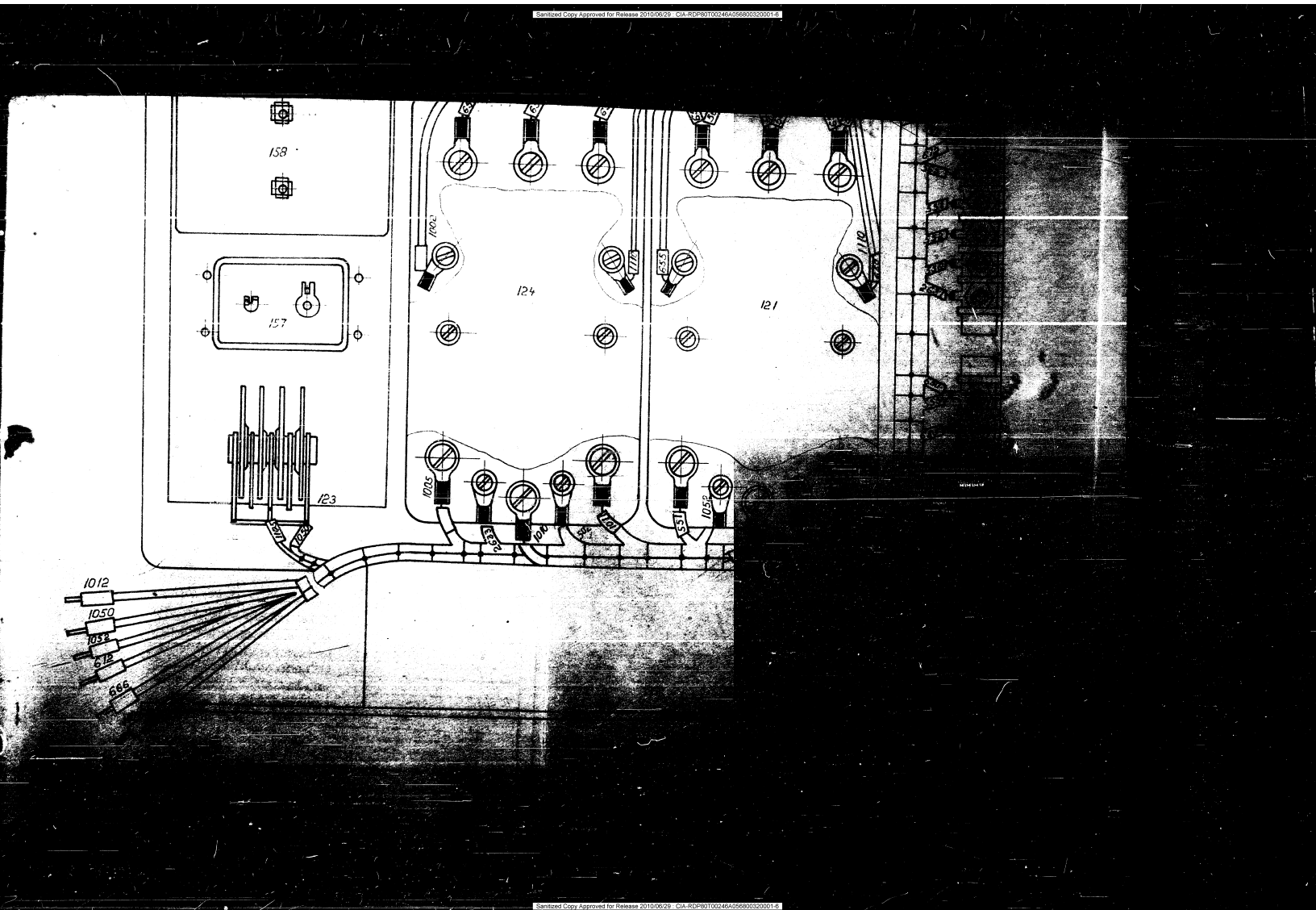
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

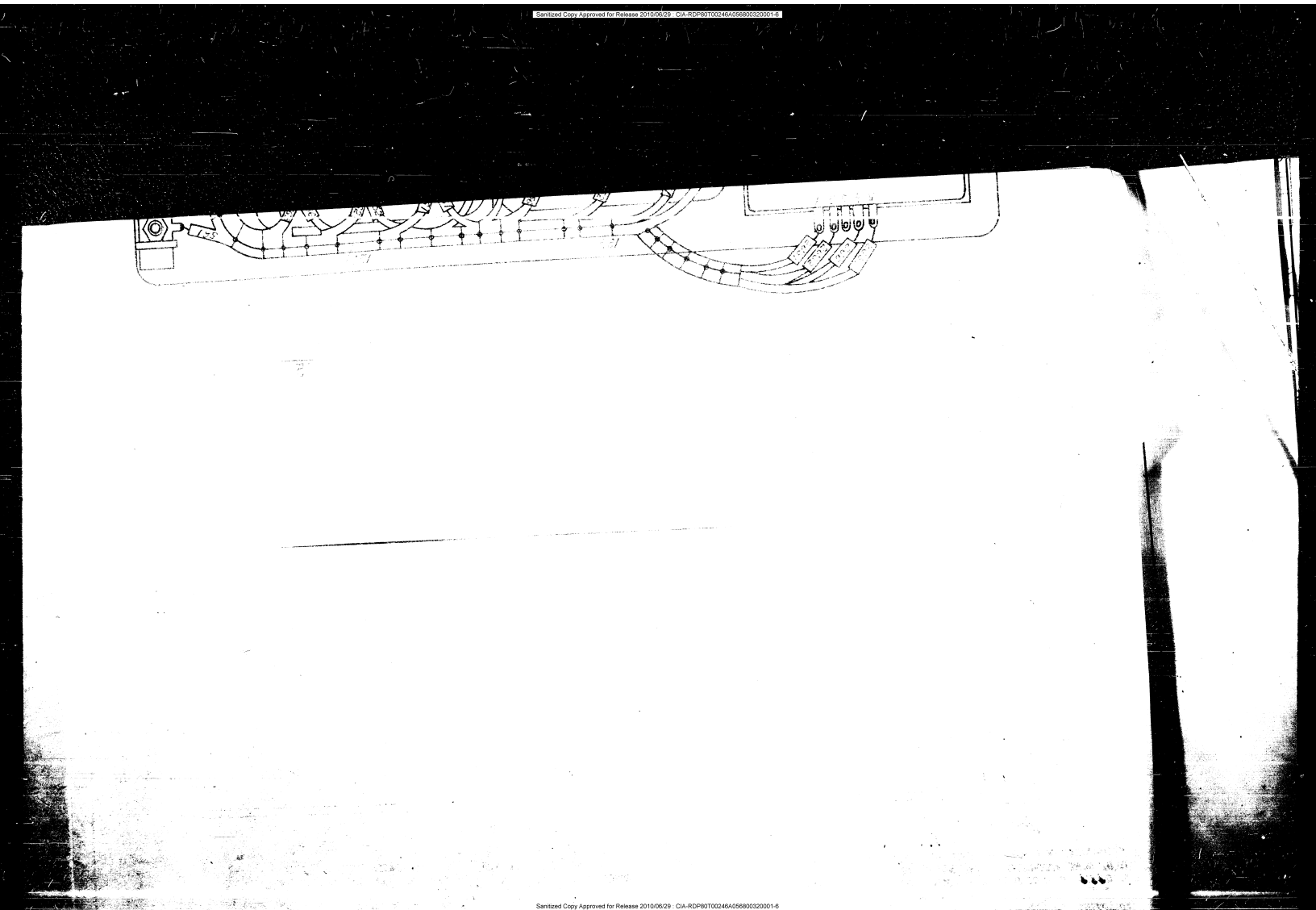


Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

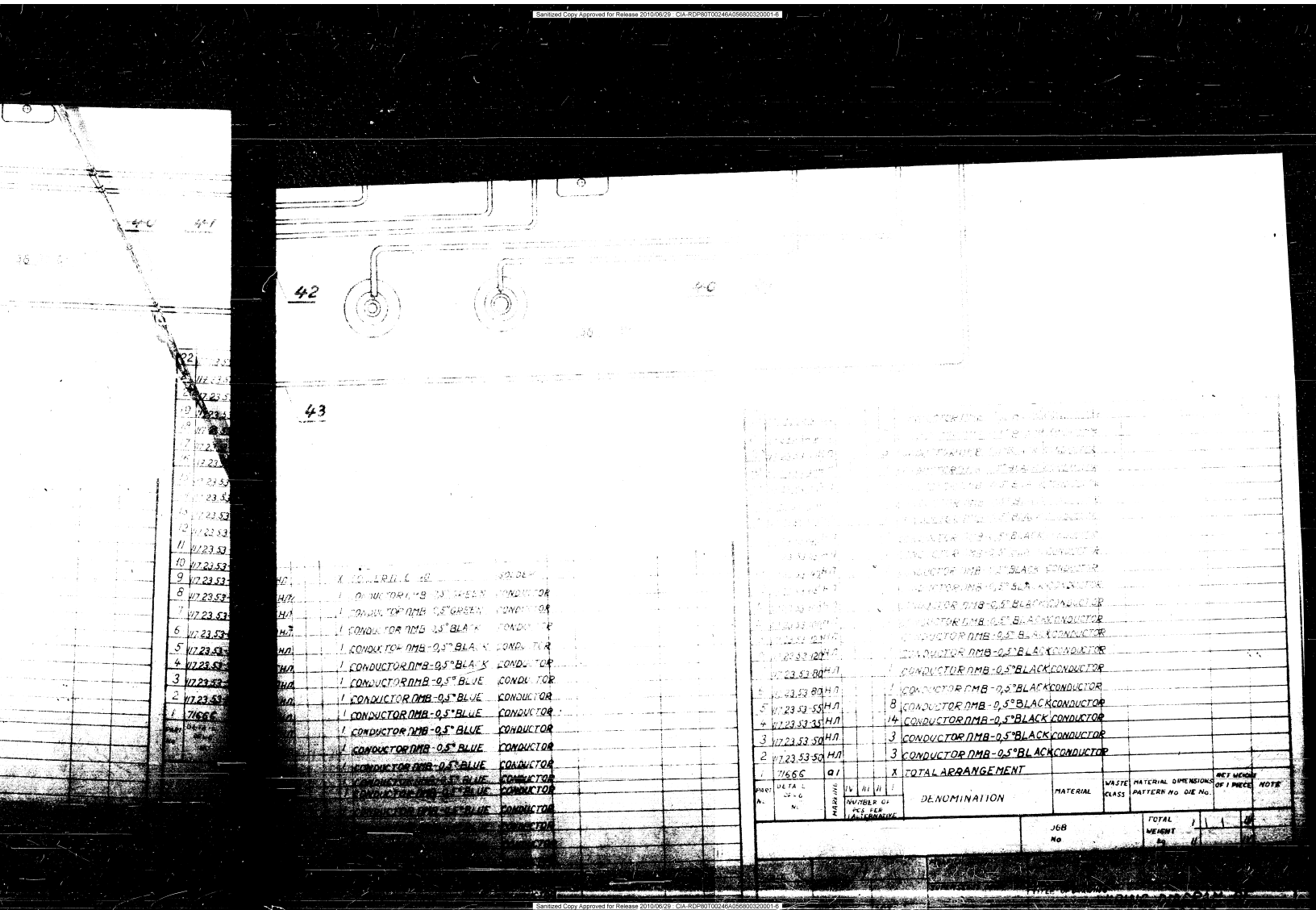
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



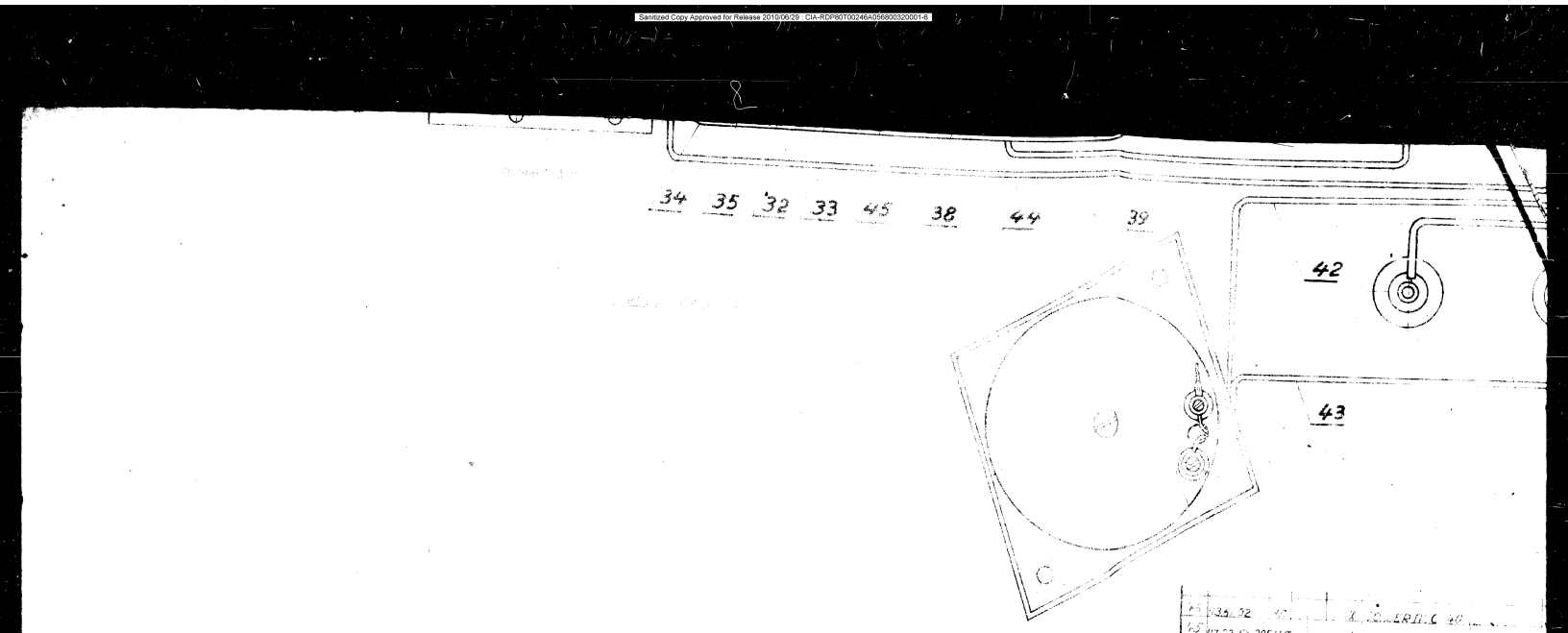
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



45			
44	V17.23.54-205 H.N.	1	CONDUCTOR NMB 0,5 GREEN
43	V17.23.54-185 H.N.	1	CONDUCTOR NMB 0,5 GREEN
42	V17.23.53-230 H.N.	1	CONDUCTOR NMB 0,5 BLACK
41	V17.23.53-125 H.N.	1	CONDUCTOR NMB -0,5 BLACK
40	V17.23.55-160 H.N.	1	CONDUCTOR NMB -0,5 BLUE
39	V17.23.55-160 H.N.	1	CONDUCTOR NMB -0,5 BLUE
38	V17.23.55-90 H.N.	1	CONDUCTOR NMB -0,5 BLUE
37	V17.23.55-135 H.N.	1	CONDUCTOR NMB -0,5 BLUE
36	V17.23.55-125 H.N.	1	CONDUCTOR NMB -0,5 BLUE
35	V17.23.55-60 H.N.	1	CONDUCTOR NMB -0,5 BLUE
34	V17.23.55-90 H.N.	1	CONDUCTOR NMB -0,5 BLUE
33	V17.23.55-[illegible] H.N.	1	CONDUCTOR NMB -0,5 BLUE
32			
31			

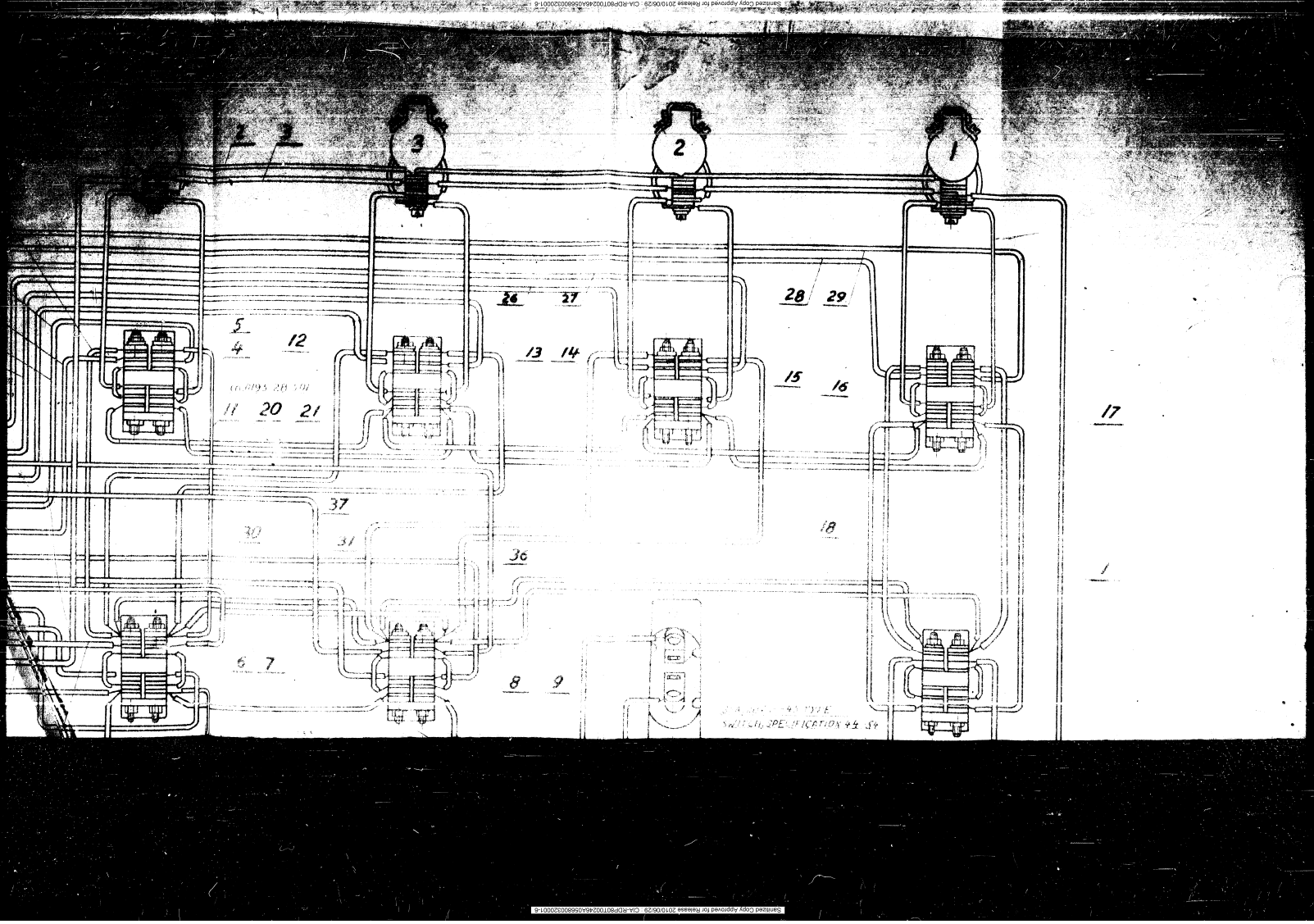
NOTE:

1) MECHANICAL FASTENING OF CONDUCTORS IS TO BE PERFORMED ACCORDING TO THE NORM No 02 39 00.

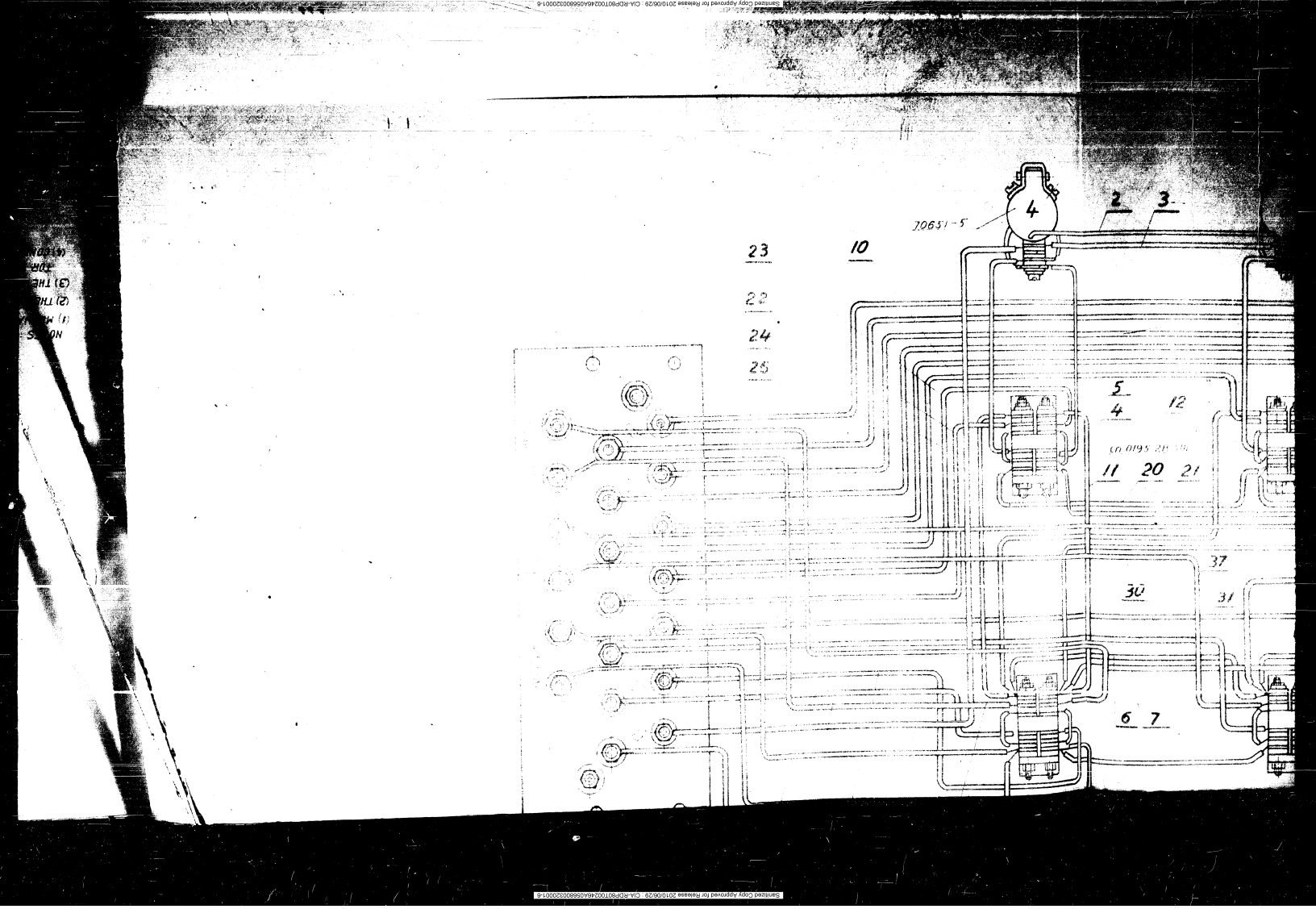
2) THE ENDS OF THE SPRINGS OF THE CHANGE-OVER SWITCHES ARE TO BE BENT IN VARIOUS DIRECTIONS.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800020001-6

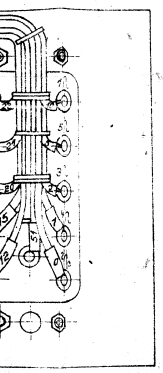


Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800020001-6

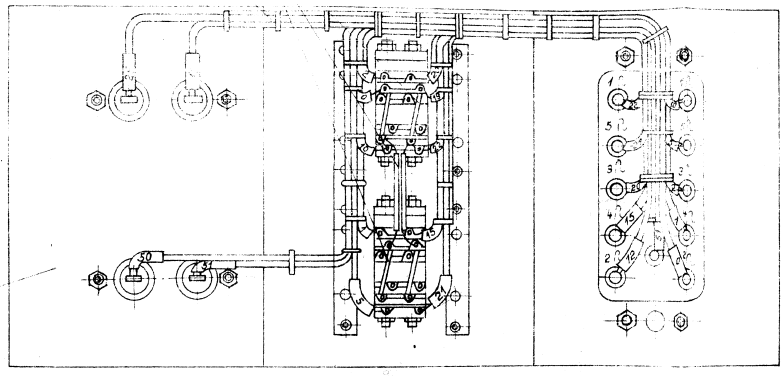


Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800020001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



2 3



71661 - 501

CAL FITTINGS OF CONDUCTOR ENDS ARE TO BE MADE TO SUIT NORM 102.39.00
OF SPRINGS OF CHANGE-OVER SWITCHES ARE TO BE BENT IN VARIOUS DIRECTIONS
CTOR NUMBER IS TO BE USUALLY READ FROM LEFT TO RIGHT, WITH THE CONDUC-
ED TO THE RIGHT.
AND WIRE TO BE CONNECTED TO TERMINALS WITH ENGRAVING „M"

TIN-LEAD SOLDER NOG 40. SOLDER
INDUCTOR NMOB-051 CONDUCTOR
CONDUCTOR
CONDUCTOR

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

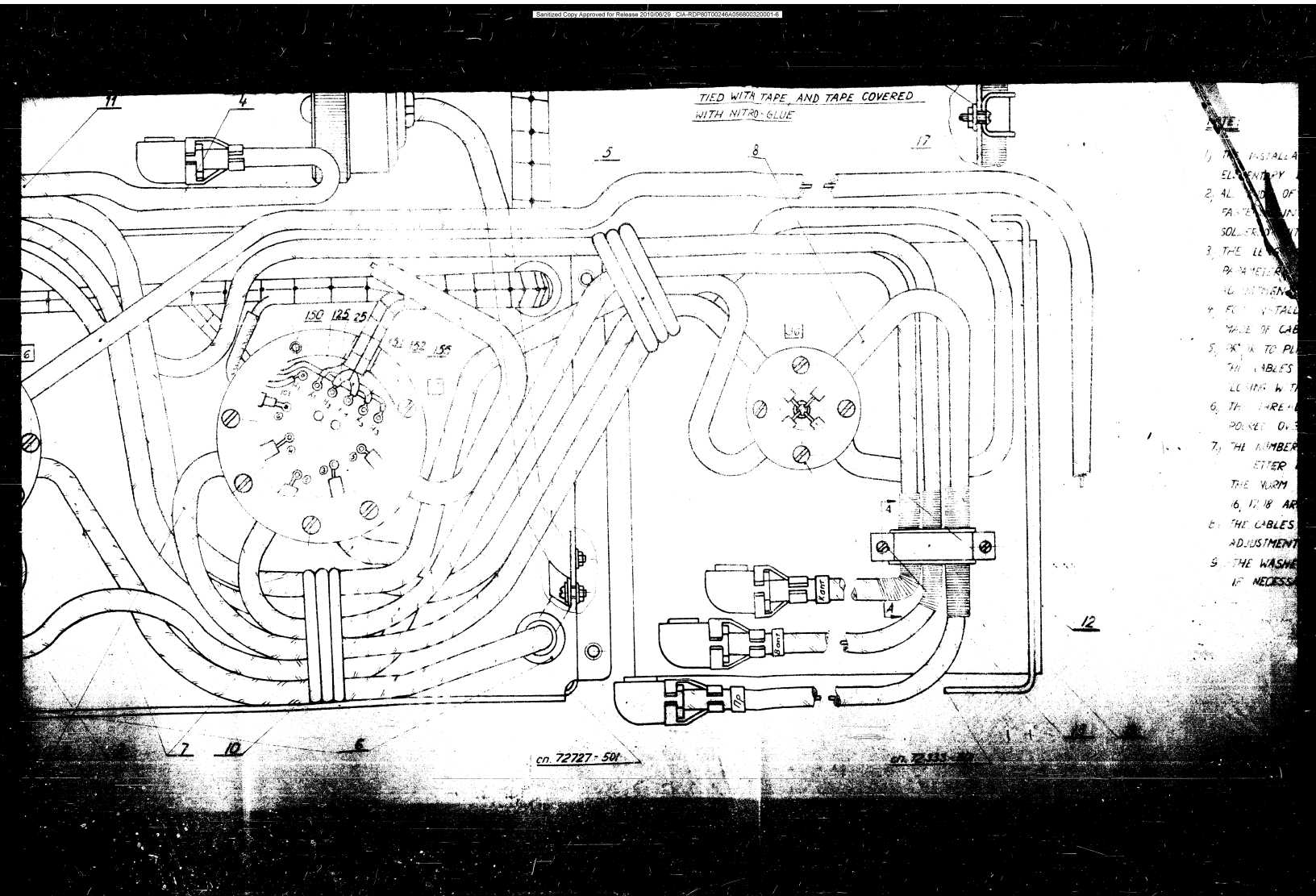
E INSTALLATION IS TO BE CARRIED OUT ACCORDING TO THE
EMENTARY DIAGRAM OF „B Ü" UNIT SHOWN IN THE DRAWING.
ENDS OF CABLES AND CONDUCTORS SHOULD BE MECHANICALLY
STENED IN ACCORDANCE WITH THE NORM No 102 39 00 AND
DERED WITH TIN-LEAD SOLDER (OCT-61, ITEM 39.
E LENGTHS OF CABLES ITEMS 4, 5, 7, 10 RELATED TO ELECTRIC
AMETERS OF B Ü" UNIT ARE TO BE ACCOMMODATED DURING
TH NT OF THE TEST BED
V FACILATION OF H.F. PART OF „B Ü" UNIT USE IS TO BE
DE OF CABLES CUT FROM ONE PORTION OF A FLAKE
OK TO PLACING THE COVER OF THE RELAY BASE TO ITS USE.
CABLES ARE TO BE RUN SO AS TO PREVENT THEM FROM
SING WITH THE COVER BODY
E THREADED PART OF THE PROJECTING SCREWS IS TO BE
RED OVER WITH NITRO-ENAMEL „DM".
E NUMBERS OF GROUPS TO THE ELEMENTARY DIAGRAM, EXCEPT
LETTER B, ARE TO BE MADE IN WHITE IN ACCORDANCE WITH
E. YORM US 03 01 IN A VISIBLE PLACE. THE NUMBERS 9, 15, 17,
17, 16 ARE NOT TO BE WRITTEN.
E CABLES ITEMS 4 AND 5 ARE TO BE RUN AFTER PREVIOUS
JUSTMENT ON THE STAND
E WASHER ITEM 36 IS TO BE PUT UNDER THE CLIP ITEM 13,
NECESSARY.

38				X	TWILLED TAPE	TAPE	
37	K.D.			1	NUT	BRASS	NICKEL-PLATE
36	K.D.			2	WASHER	BRASS	TO BE NICKEL-PLATED
35					RESISTANCE BC-2-1-1000 OM	RESISTANCE	
34	K.D.					BRASS	TO BE NICKEL-PLATED
33	K.D.			4	WASHER	STEEL	TO BE GALVANIZED
32	K.D.			4	SCREW	BRASS	TO BE NICKEL-PLATED
31				3	TUBE	VINYL POLY-MER TUBE	
30				4	SILVER-PLATED COPPER WIRE	COPPER-WIRE	
29				4	TUBE		
28	K.D.			4	SILVER-PLATED COPPER WIRE	COPPER-WIRE	
27				4	TUBE		
26				4	SILVER-PLATED COPPER WIRE	COPPER-WIRE	
25				4	TUBE	VINYL POLY-MER TUBE	
24	K.D.			5	SILVER-PLATED COPPER WIRE	COPPER-WIRE	
23	K.D.			20	SILVER-PLATED COPPER WIRE	COPPER-WIRE	
20				1	TUBE	VINYL POLY-MER TUBE	
19				3	TUBE	VINYL POLY-MER TUBE	
18	C.D.			1	BUNCHED CONDUCTORS		
17	K.D.			6	NUT	STEEL	TO BE GALVANIZED
16	K.D.			6	WASHER	STEEL	TO BE GALVANIZED
15	K.D.			6	SCREW	STEEL	TO BE GALVANIZED
14				2	CLIP	STEEL	TO BE GALVANIZED
13	0.4			1	CLIP	STEEL	TO BE NICKEL-PLATED
12	K.D.			1	WASHER	BRASS	
11	C.D.			1	CABLE		
10	C.D.			1	CABLE		
9	C.D.			1	CABLE		
8	C.D.			1	CABLE		
7	C.M.			2	CABLE		
6	K.D.			2	BUSHING	RUBBER	
5	C.D.			1	CABLE		
4	C.D.			1	CABLE		
3	C.D.			1	CABLE		
2	C.D.			2	CABLE		
1	0.1			X	TOTAL ASSEMBLY		

PART No.	DETAIL DRAWING No.	I	II	III	IV	V	VI	VII	NUMBER OF PARTS PER ASSEMBLY	DESIGNATION

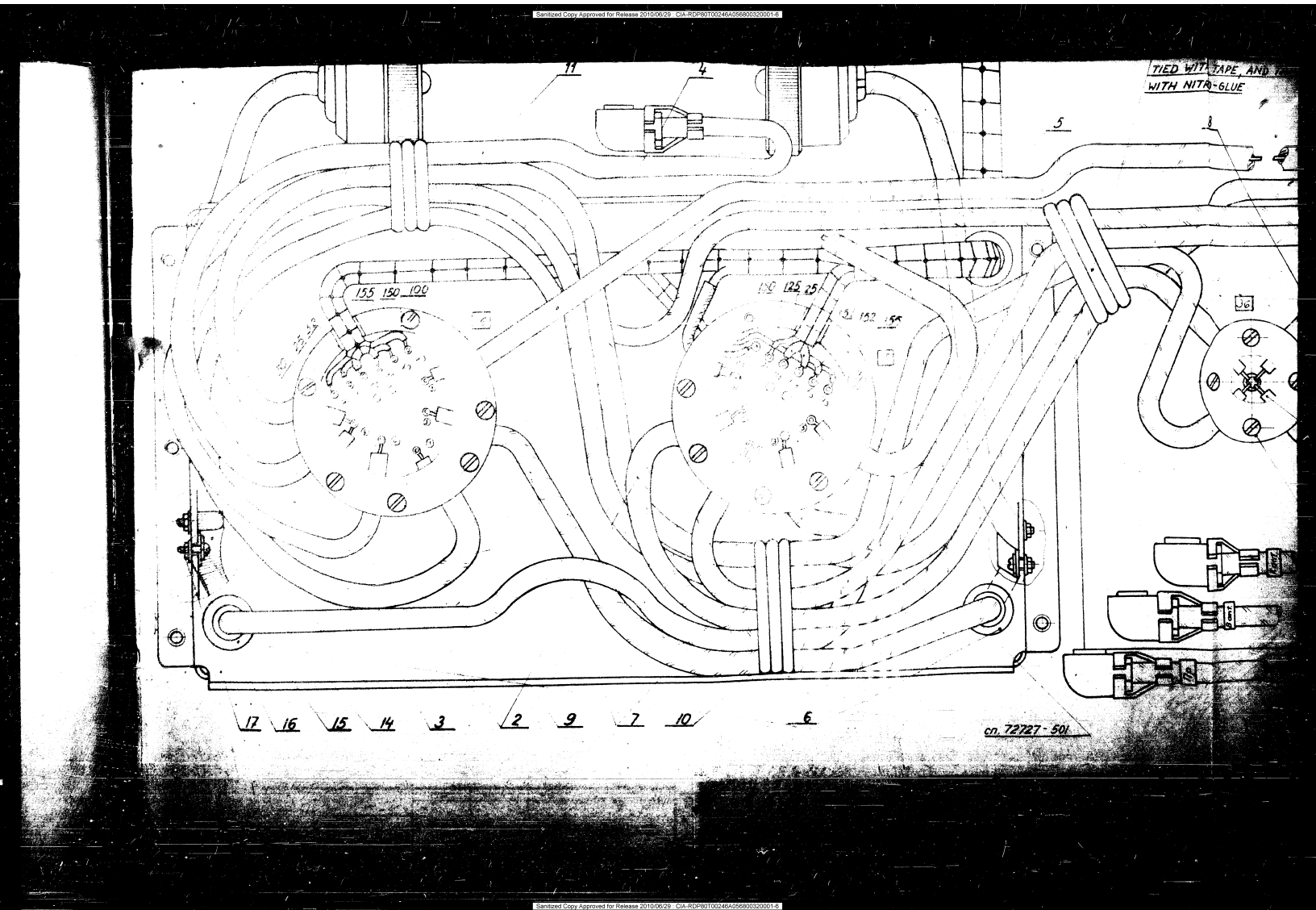
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

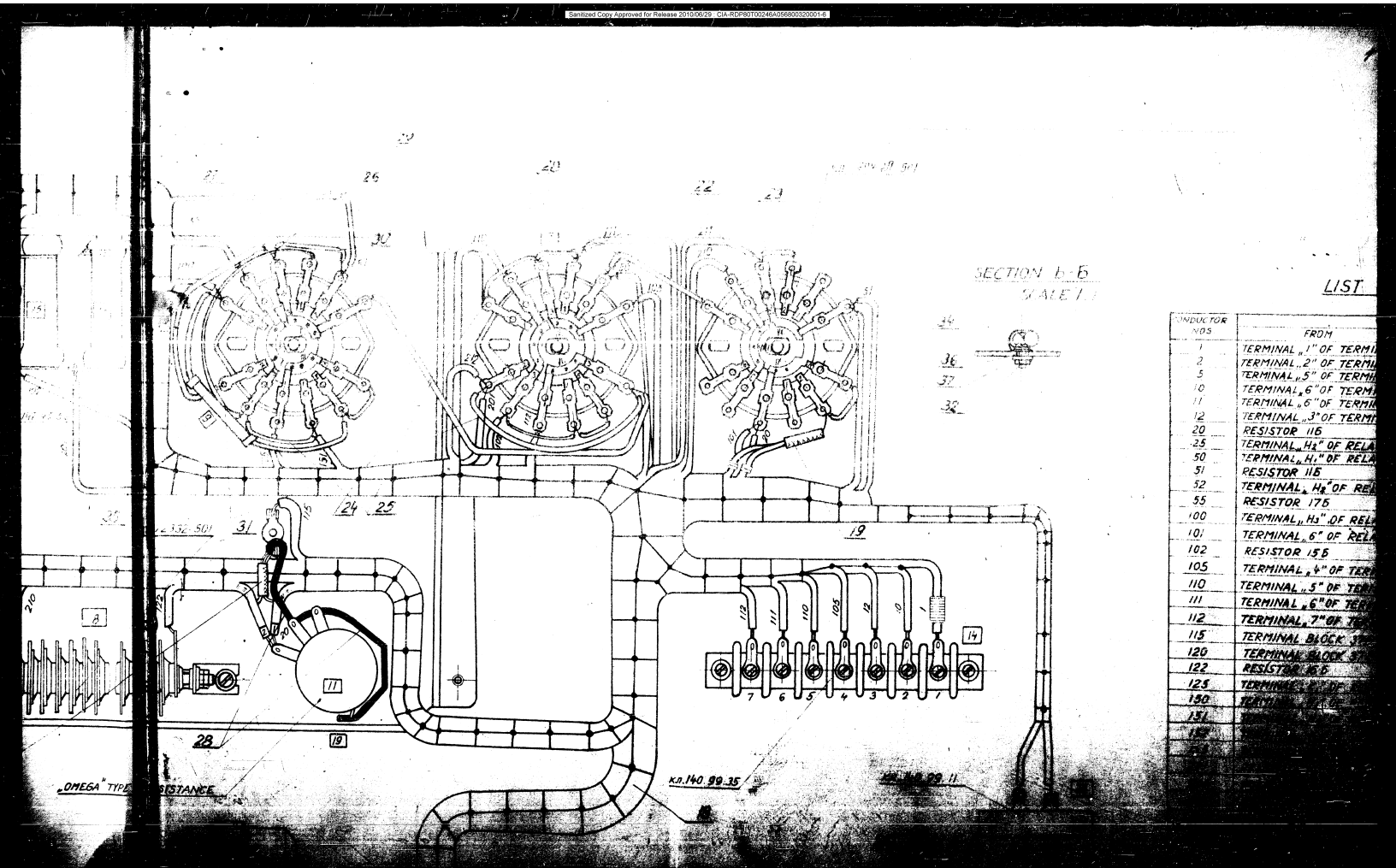
SECTION E-E
SCALE 1

LIST OF UNIT CONDUCTORS

WIRE No.	LEADS	
1	TERMINAL "1" OF TERMINAL BLOCK 12B	TERMINAL "1" OF TERMINAL BLOCK 14B
2	TERMINAL "2" OF TERMINAL BLOCK 12B	RESISTOR 11B
3	TERMINAL "3" OF TERMINAL BLOCK 12B	FUSE 18
5	TERMINAL "5" OF TERMINAL BLOCK 12B	TERMINAL "2" OF TERMINAL BLOCK 14B
10	TERMINAL "6" OF TERMINAL BLOCK 12B	CONTACT "1" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE VII
11	TERMINAL "7" OF TERMINAL BLOCK 12B	TERMINAL "7" OF TERMINAL BLOCK 12B
12	TERMINAL "3" OF TERMINAL BLOCK 14B	CONTACT "0" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE IX
20	RESISTOR 11B	TERMINAL "K1" OF RELAY 6B
25	TERMINAL "H2" OF RELAY 5B	CONTACT "1" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE IV
50	TERMINAL "H1" OF RELAY 5B	CONTACT "2" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE VII
51	RESISTOR 11B	CONTACT "1" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE I
52	TERMINAL "H2" OF RELAY 6B	CONTACT "0" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE IV
55	RESISTOR 17B	CONTACT "1" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE II
100	TERMINAL "H3" OF RELAY 6B	CONTACT "0" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE IX
101	TERMINAL "6" OF RELAY 5B	CONTACT "3" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE V
102	RESISTOR 15B	CONTACT "0" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE IV
105	TERMINAL "4" OF TERMINAL BLOCK 14B	CONTACT "0" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE V
110	TERMINAL "5" OF TERMINAL BLOCK 14B	CONTACT "2" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE IV
111	TERMINAL "6" OF TERMINAL BLOCK 14B	CONTACT "0" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE VI
112	TERMINAL "7" OF TERMINAL BLOCK 14B	BODY
115	TERMINAL BLOCK 37B	TERMINAL "3" OF TERMINAL BLOCK 12B
120	TERMINAL BLOCK 37B	SELENIUM STACK 8B
122	RESISTOR 16B	CONTACT "0" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE III
125	TERMINAL "K1" OF RELAY 5B	TERMINAL "K3" OF RELAY 6B
150	TERMINAL "H4" OF RELAY 5B	CONTACT "1" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE III
151	TERMINAL "H4" OF RELAY 5B	RESISTOR 17B
152	TERMINAL "K2" OF RELAY 5B	TERMINAL "H4" OF RELAY 6B
153	TERMINAL "H3" OF RELAY 5B	CONTACT "2" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE V
200	RESISTOR 19B	SELENIUM STACK 8B
201	FUSE 18	CONTACT "0" OF CHANGE-OVER SWITCH PLATE
[illegible]	[illegible]	[illegible]

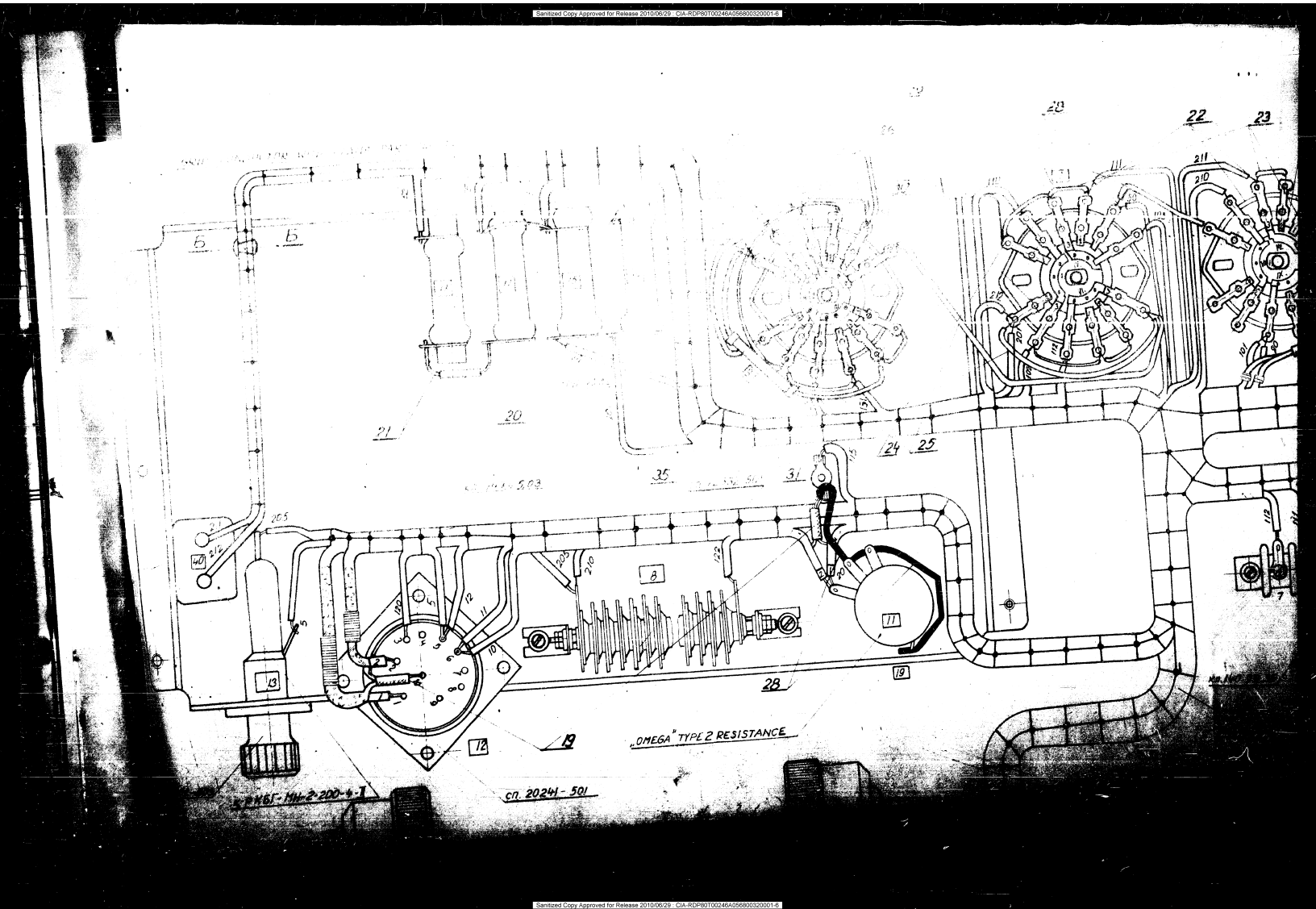
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



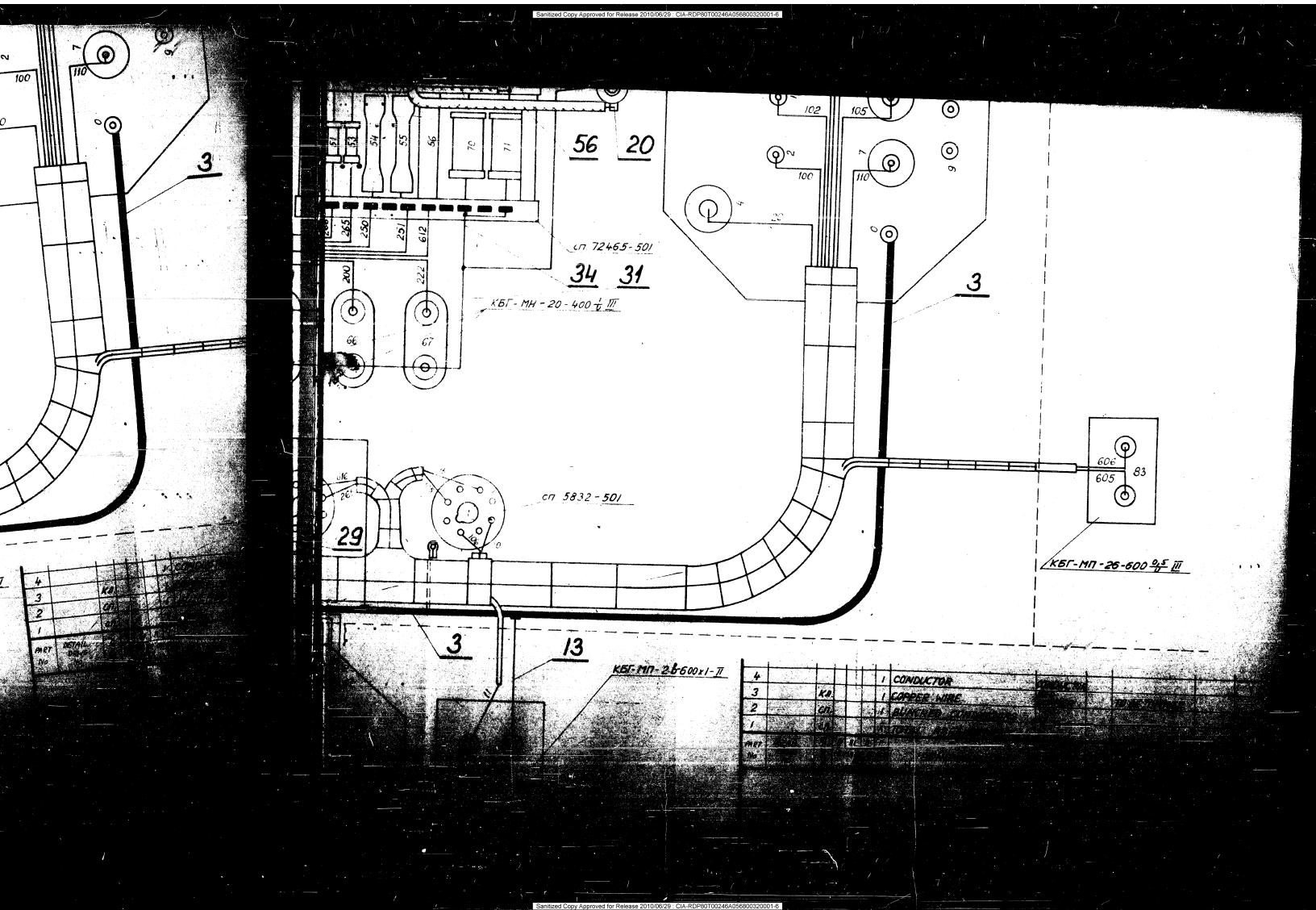
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



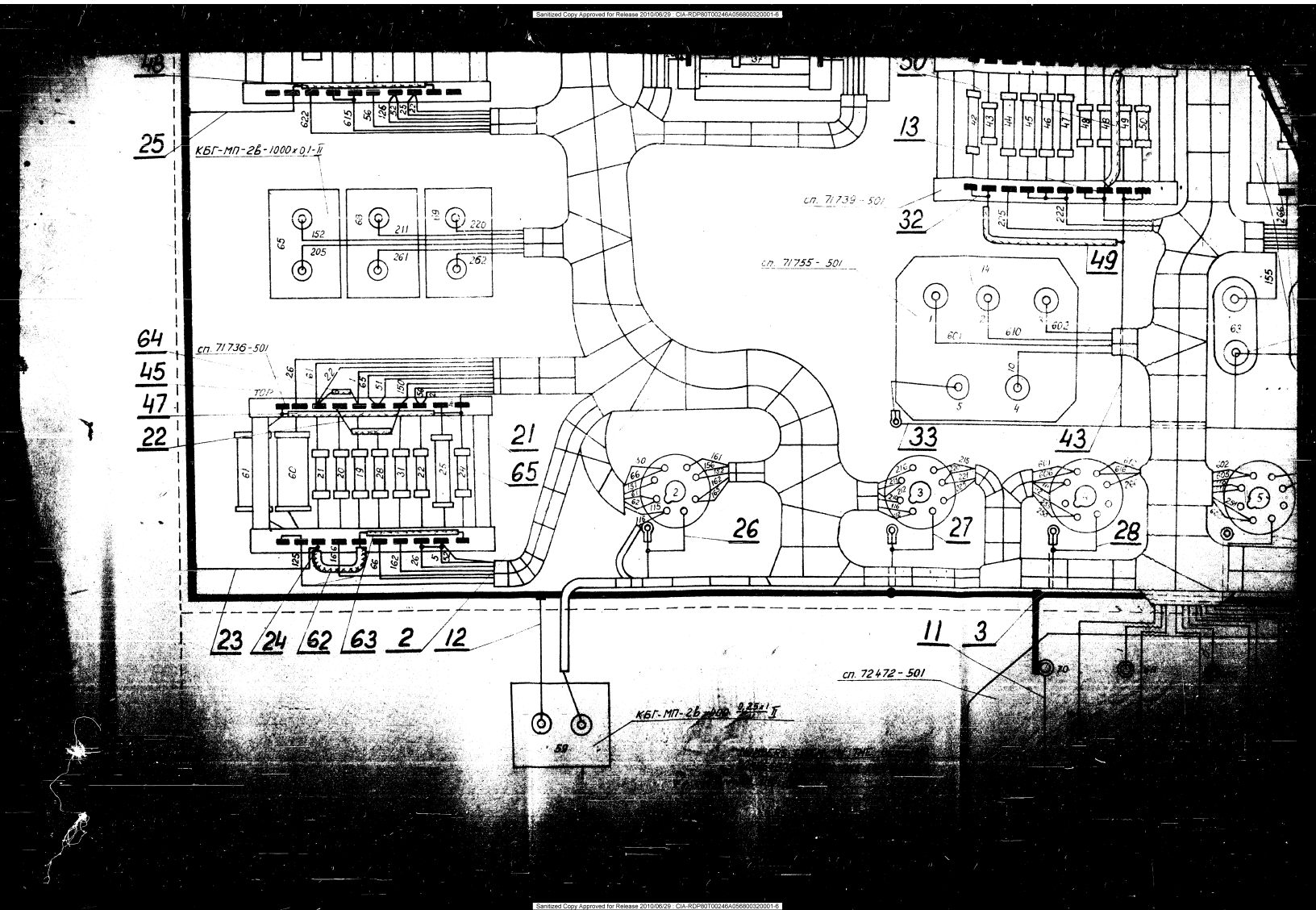
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

NOTE

1) CONDUCTOR ITEM

2) NUMBERS GIVEN
OF ELEMENTARY

3) MECHANICAL

4) SOLDER WITH

5) IN TINTING OF
FIGURES: BLACK
IS TO BE USU
WHILE THE CO

6) CONDUCTORS IN
FROM CONDUCT

7) INSTEAD OF RE
ARE MADE IN
OF NON-BUNC

42
59

39

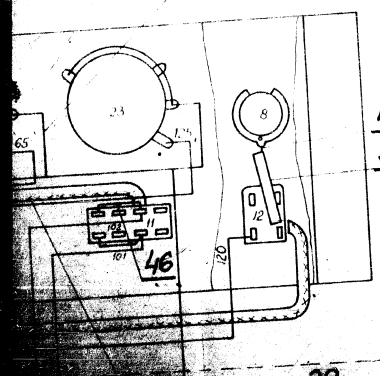
КБГ-МН-26-600 $\frac{IXI}{0}$ III

37 51 58

9		К.П.		X	CONDUCTOR CONNECTION	
8		К.П.		X	(ANILINE) DYE-STUFFS	DYE-STUFF
7		К.П.		1	LINOXYN TUBE	LINOXYN TUBE
6		К.П.		X	TIN-LEAD SOLDER ПОС 61	SOLDER
5		К.П.		1	COPPER WIRE	RED COPPER TO BE TINNED

СП 71 515 501

38



42
59

NOTE

1) CONDUCTOR ITEM 3 IS TO BE CHOSEN TO SUIT THE COMMON EARTHING STRAP.

2) NUMBERS GIVEN AT ASSEMBLY GROUPS NOT ENCIRCLED CORRESPOND TO THE NUMBERS OF ELEMENTARY DIAGRAM DRG. No 71552, SHEET 2.

3) MECHANICAL FASTENING OF CONDUCTORS FOR SOLDERING PURPOSES IS TO SUIT NORM. 102.39.00.

4) SOLDER WITH ITEM 6 WITHOUT ACID.

5) IN TINTING OF CONDUCTORS THE VARIOUS COLOURS ARE DENOTED BY THE FOLLOWING FIGURES: BLACK-0, BROWN-1, RED-2, BLUE-6, GREEN-5. THE NUMBER OF THE CONDUCTOR IS TO BE USUALLY READ FROM LEFT TO RIGHT, SUBSTITUTING THE COLOURS BY FIGURES, WHILE THE CONDUCTOR IS DIRECTED TO THE RIGHT.

6) CONDUCTORS INCLUDED IN THE LIST OF NON-BUNCHED CONDUCTORS ARE TO BE CUT FROM CONDUCTOR ITEM 5.

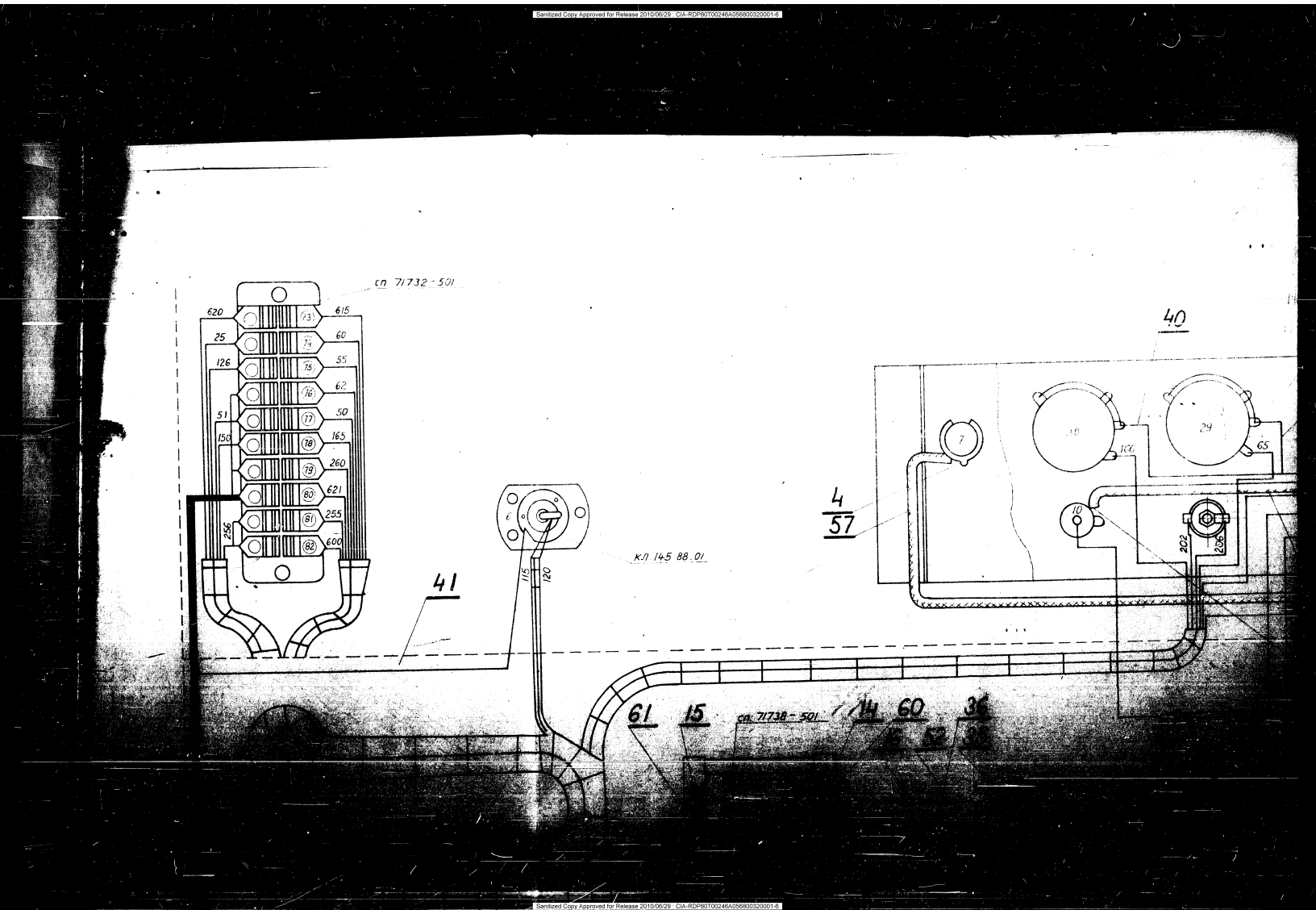
7) INSTEAD OF REFERENCES TO CONDUCTOR ITEM 5 AND LINOXYN TUBE ITEM 7, REFERENCES ARE MADE IN THE DRAWING TO THE NUMBERS OF CUT LENGTHS INCLUDED IN THE LIST OF NON-BUNCHED CONDUCTORS.

39

26-600 $\frac{IXI}{0}$ III

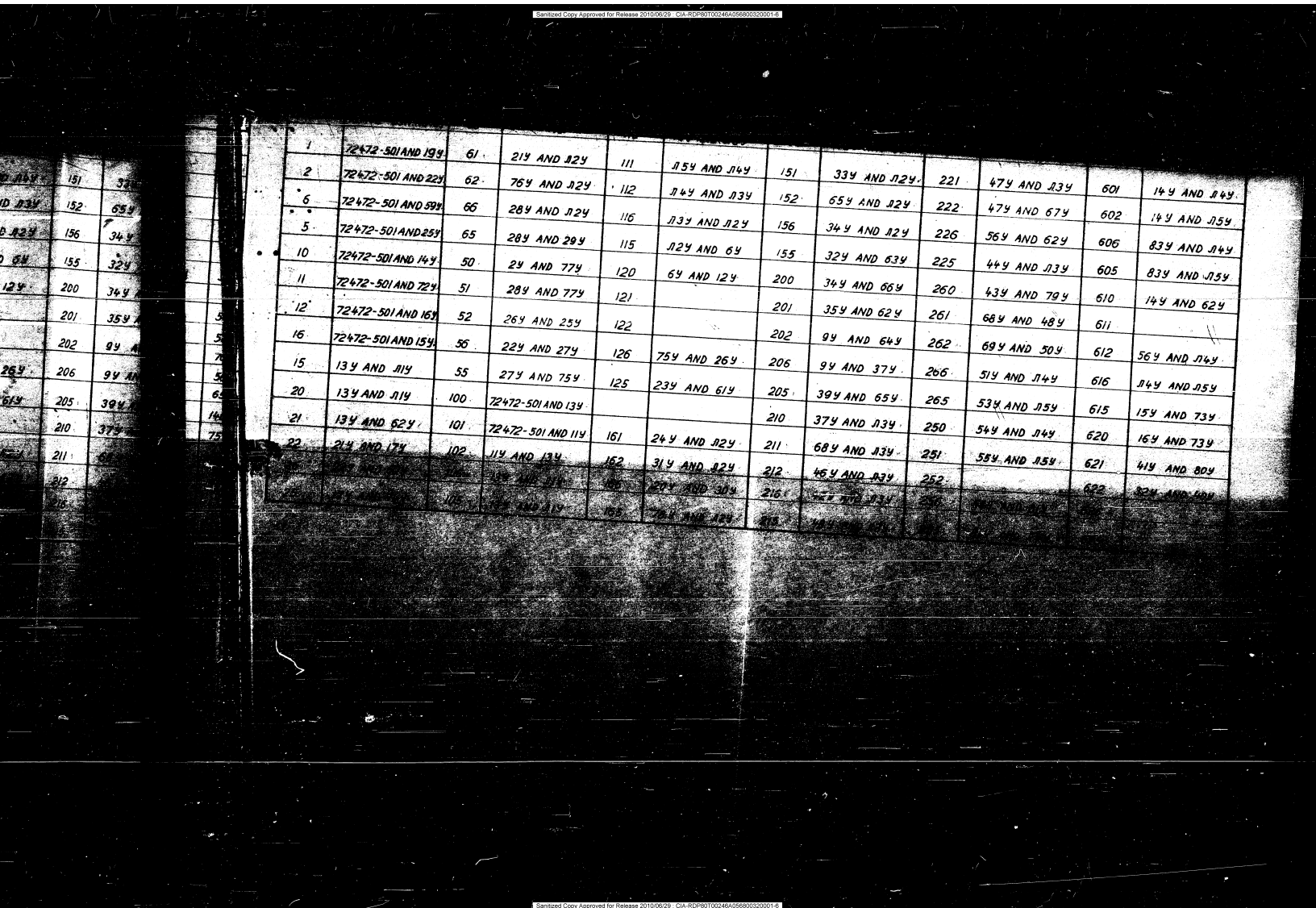
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



1	72472-501 AND 194	61	214 AND 824	111	854 AND 844	151	334 AND 824	221	474 AND 834	601	144 AND 844
2	72472-501 AND 224	62	764 AND 824	112	844 AND 834	152	654 AND 824	222	474 AND 674	602	144 AND 854
6	72472-501 AND 594	66	284 AND 824	116	834 AND 824	156	344 AND 824	226	564 AND 624	606	834 AND 844
5	72472-501 AND 254	65	284 AND 294	115	824 AND 64	155	324 AND 634	225	444 AND 834	605	834 AND 854
10	72472-501 AND 144	50	24 AND 774	120	64 AND 124	200	344 AND 664	260	434 AND 794	610	144 AND 624
11	72472-501 AND 724	51	284 AND 774	121		201	354 AND 624	261	684 AND 484	611	
12	72472-501 AND 164	52	264 AND 254	122		202	94 AND 644	262	694 AND 504	612	564 AND 844
16	72472-501 AND 154	56	224 AND 274	126	754 AND 264	206	94 AND 374	266	514 AND 844	616	844 AND 854
15	134 AND 814	55	274 AND 754	125	234 AND 614	205	394 AND 654	265	534 AND 854	615	154 AND 734
20	134 AND 814	100	72472-501 AND 134			210	374 AND 834	250	544 AND 844	620	164 AND 734
21	134 AND 624	101	72472-501 AND 114	161	244 AND 824	211	684 AND 834	251	584 AND 854	621	414 AND 804
22	214 AND 174	102	114 AND 134	162	314 AND 824	212	464 AND 834	252		622	824 AND 604

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

LIST OF BUNCHED CONDUCTORS AND
THEIR CONNECTION

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

TABLE

5.) CONTACTS IN

6.) IN TINTING OF
FOR THE FOLLO
BLACK - 0
GREEN - 5, BL
SHOULD USUA
REPLACING T
END IS DIREC

7.) CONDUCTORS G
NON - BUNCHED
ITEMS 3, 4, 8

8.) DETAILS OF
THEY ARE TO
NON - BUNCHE

9.) FINTING OF E
THE NORM

10.) WHEN PUTTIN
ITEM 2, GLU

THIS MARKING IT IS INVOLVED IN THE CONDUCTOR LENGHT
TABLE AS A CONTACT.

5.) CONTACTS 14 OF 33 ARE MARKED WITH LETTERS a, б, в, г.

6.) IN TINTING OF CONDUCTORS THE VARIOUS FIGURES STAND
FOR THE FOLLOWING COLOURS
BLACK - 0 , BROWN OR LIGHT - BROWN - 1, RED OR ROSE - 2,
GREEN - 5 BLUE OR SKY - BLUE - 6 THE NUMBER OF CONDUCTOR
SHOULD USUALLY BE READ FROM THE LEFT TO THE RIGHT,
REPLACING THE COLOURS BY FIGURES WHILE THE CONDUCTOR
END IS DIRECTED TO THE RIGHT

7.) CONDUCTORS GIVEN IN THE LIST OF
NON - BUNCHED CONDUCTORS ARE TO BE CUT FROM CONDUCTORS
ITEMS 3, 4, 8 WITH AN ACCURACY OF THE 7 TH CLASS.

8.) DETAILS OF CONDUCTORS ITEMS 3, 4, 8 ARE NOT GIVEN
THEY ARE TO BE INSTALLED ACCORDING TO THE LIST OF
NON - BUNCHED CONDUCTORS MENTIONED IN POINT 7

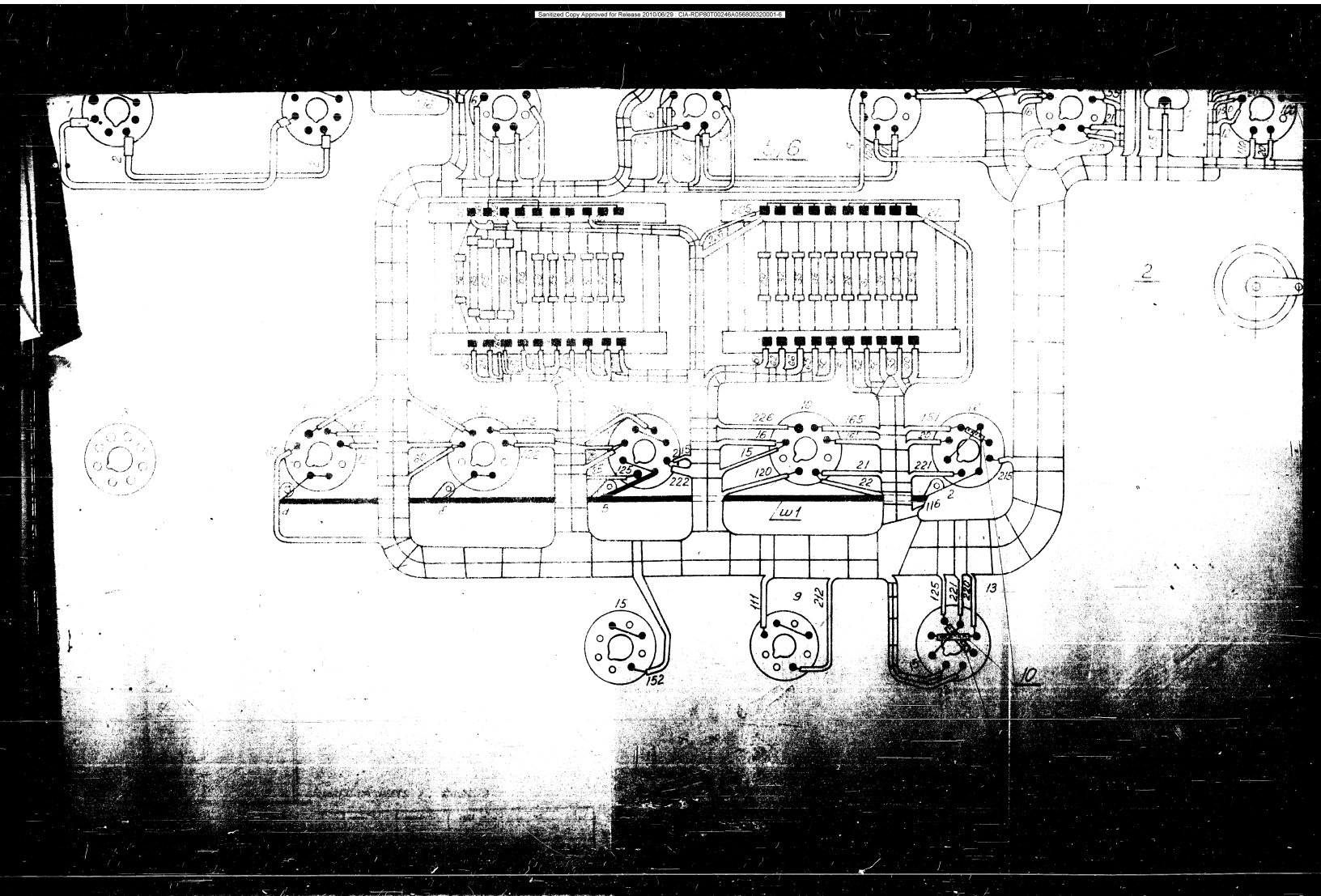
9.) FINTING OF ENDS IS TO BE PERFORMED ACCORDING TO
THE NORM NO 02.17.00

10.) WHEN PUTTING INSULATING TUBES ON BUNCHED CONDUCTORS
ITEM 2, GLUE ITEM 6 [illegible] BE USED

11		H.A.		1	LINOXYN SLEEVING
10		H.A.		2	LINOXYN SLEEVING
9		H.A.		X	DYE STUFF, AMIL NC
8		H.A.		1	TINNED COPPER WIRE
7		H.A.		X	SOLDER ПОС-61
6		H.A.		X	CELLULOID CEMENT
5		H.A.		6	INSULATING TUBE
4		H.A.		1	CONNECTOR

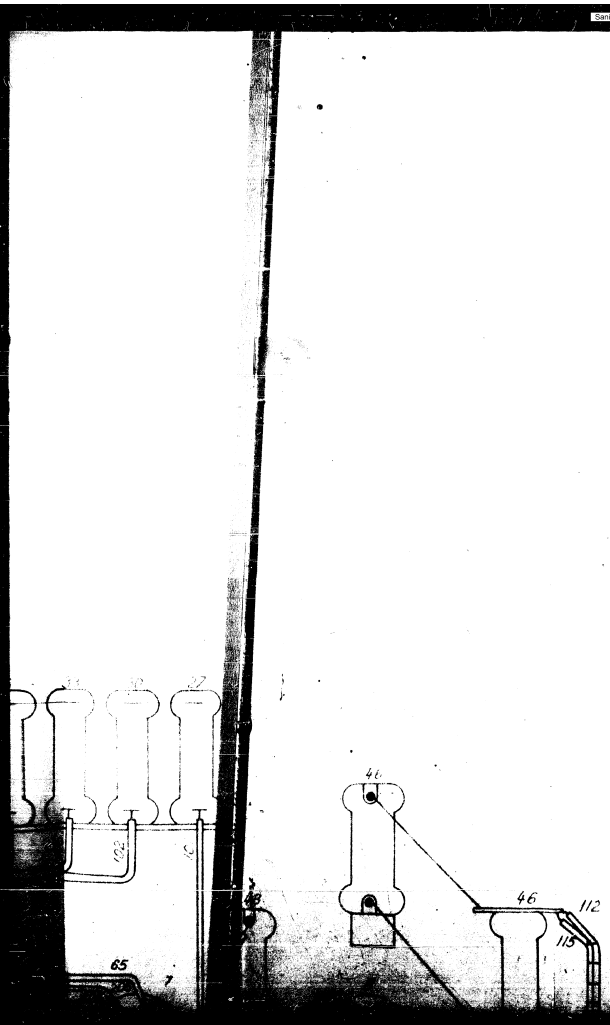
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



NOTE :

1) MECHANICAL FASTENING OF CONDUCTORS FOR SOLDERING
TO BE CARRIED OUT ACCORDING TO THE NORM NF C [illegible]

2) FOR SOLDERING [illegible]

3) [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

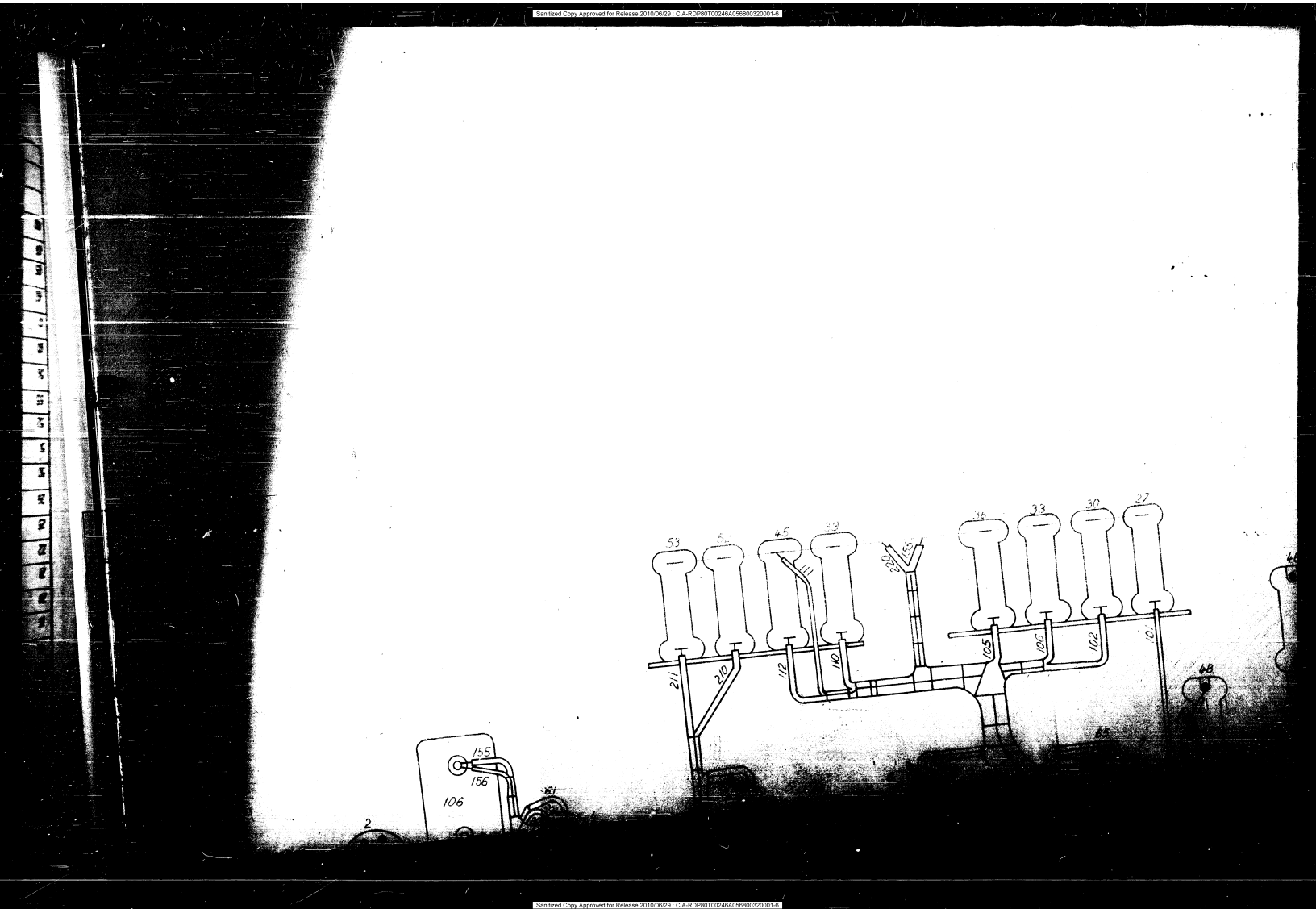
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

25X1

Page Denied

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

LIST OF BUNCHED CONDUCTORS AND THEIR CONNECTION.

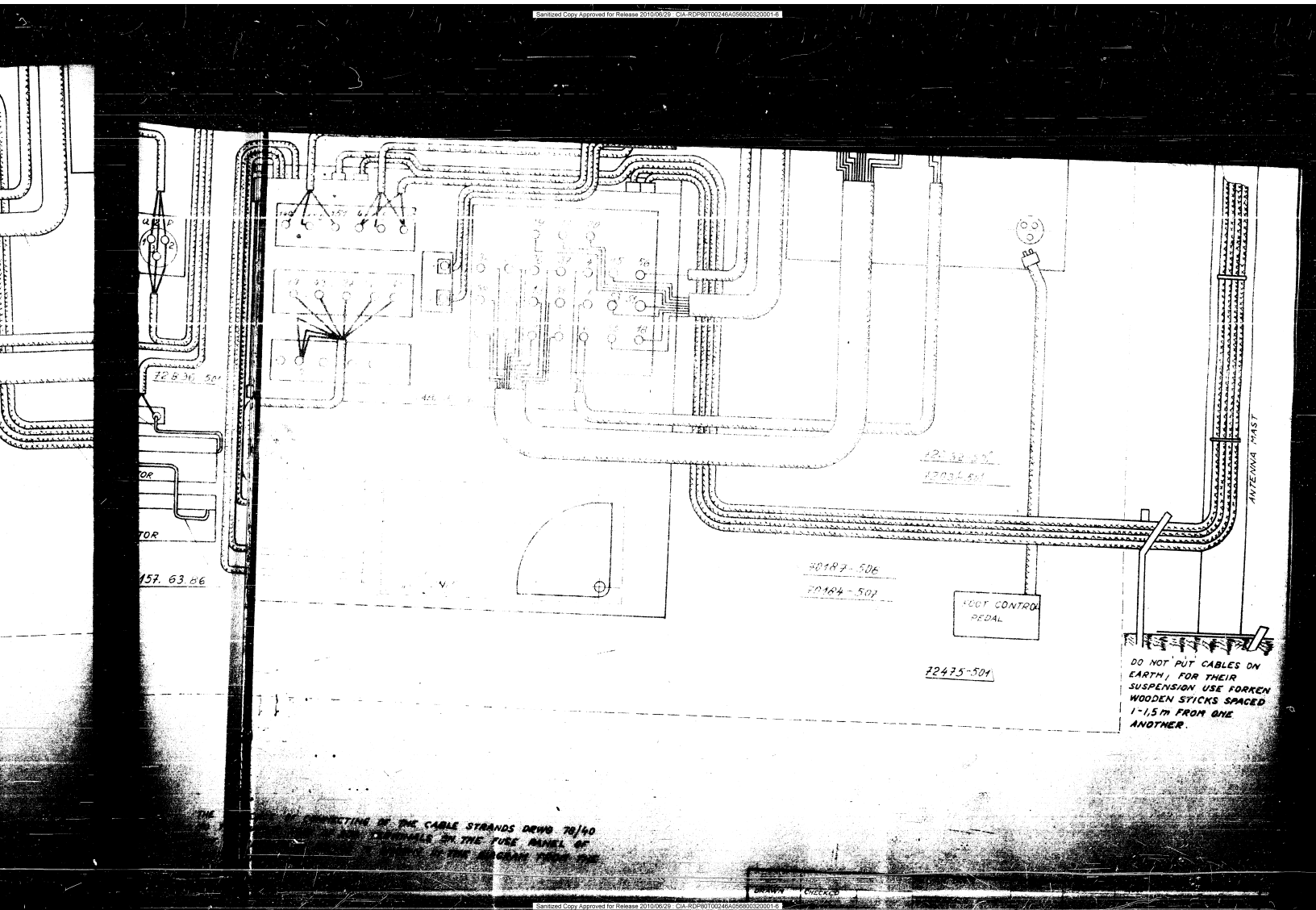
NO OF CONDUCTOR TINTING	NOS OF GROUPS TO ELEMENTARY DIAGRAM OR GROUP DRG	NO OF CONDUCTOR TINTING	NOS. OF GROUPS TO ELEMENTARY DIAGRAM OR GROUP DRG.	NO OF CONDUCTOR TINTING	NOS. OF GROUPS TO ELEMENTARY DIAGRAM OR GROUP DRG.
5	Л5 AND Л6	101	Л4 AND 27	162	Л12 AND 55
6	Л4 AND Л12	102	Л3 AND 30	165	Л10 AND 49
10	Л4 AND Л5	105	Л7 AND 36	166	Л11 AND 54
12	Л1 AND Л8	106	Л6 AND 33	200	Л4 AND Л5
15	Л10 AND Л13	110	Л8 AND 39	201	Л4 AND Л16
16	Л1 AND Л10	111	Л9 AND 45	202	Л6 AND Л8
20	Л1 AND Л8	112	45 AND 46	205	29 AND Л7
21	Л17 AND Л10	115	46 AND 48	206	Л7 AND Л8
22	Л10 AND Л13	116	46 AND 111	210	Л11 AND 54
25	Л14 AND Л12	120	Л10 AND 48	211	Л12 AND 53
26	Л14 AND Л16	121	Л11 AND 56	212	Л9 AND 40
50	Л8 AND 41	122	Л12 AND 57	215	Л14 AND Л16
51	Л14 AND 28	125	Л14 AND 65	216	Л14 AND 106
52	Л15 AND 31	126	Л13 AND 105	220	Л13 AND 39
55	Л1 AND 37	150	Л8 AND 51	221	Л13 AND Л16
56	Л6 AND 34	151	Л16 AND 75	222	Л14 AND 51
60	Л12 AND Л11	152	Л15 AND 75	225	
61	Л4 AND 29	155	39 AND 106	226	Л10 AND 29
62	Л5 AND 32	156	65 AND 106		
65	Л7 AND 38	160	65 AND 50		
66	Л6 AND 35	161	Л10 AND 50		
100	Л8 AND 40				

LIST OF NON-BUNCHED CONDUCTORS AND THEIR LENGTHS.

SYMBOLS OF CONDUCTORS IN DRG.	RUN OF CONDUCTORS TO DIAGRAM OR DRG. GROUPS AND CONTACTS	PART NO OF CONDUCTOR TO DIAGRAM	CONDUCTOR LENGTH
1	Л12 - Л25	4	150
2	Л18 - Л28	4	150
4	Л57 - Л67	4	120
4Л	141.04.33а-5-6-2	8	260
—	Л14 - Л16	3	25
—	Л24 - Л26	3	25
—	R46 - R46	3	30
—	R53 - R52	3	30
—	R39-R36-R33-R30-R27	3	130
—	Л17 - 8 - Ш1	3	35
—	Л12$_7$ - 8 - Ш1	3	35
—	Л14-1-7-Ш1	3	50
—	Л16-4-7-Ш1	3	80
—	Л16$_3$ - Л16$_5$	3	25
—	Л15$_3$ - Л15$_5$	3	25
—	Л9$_3$ - Л9$_5$	3	25
—	Л131 - Л134	3	25
—	Л132 - Л135	3	25
—	Л13$_3$ - Л136	3	30
—	Л14$_3$ - Л14$_5$	3	25

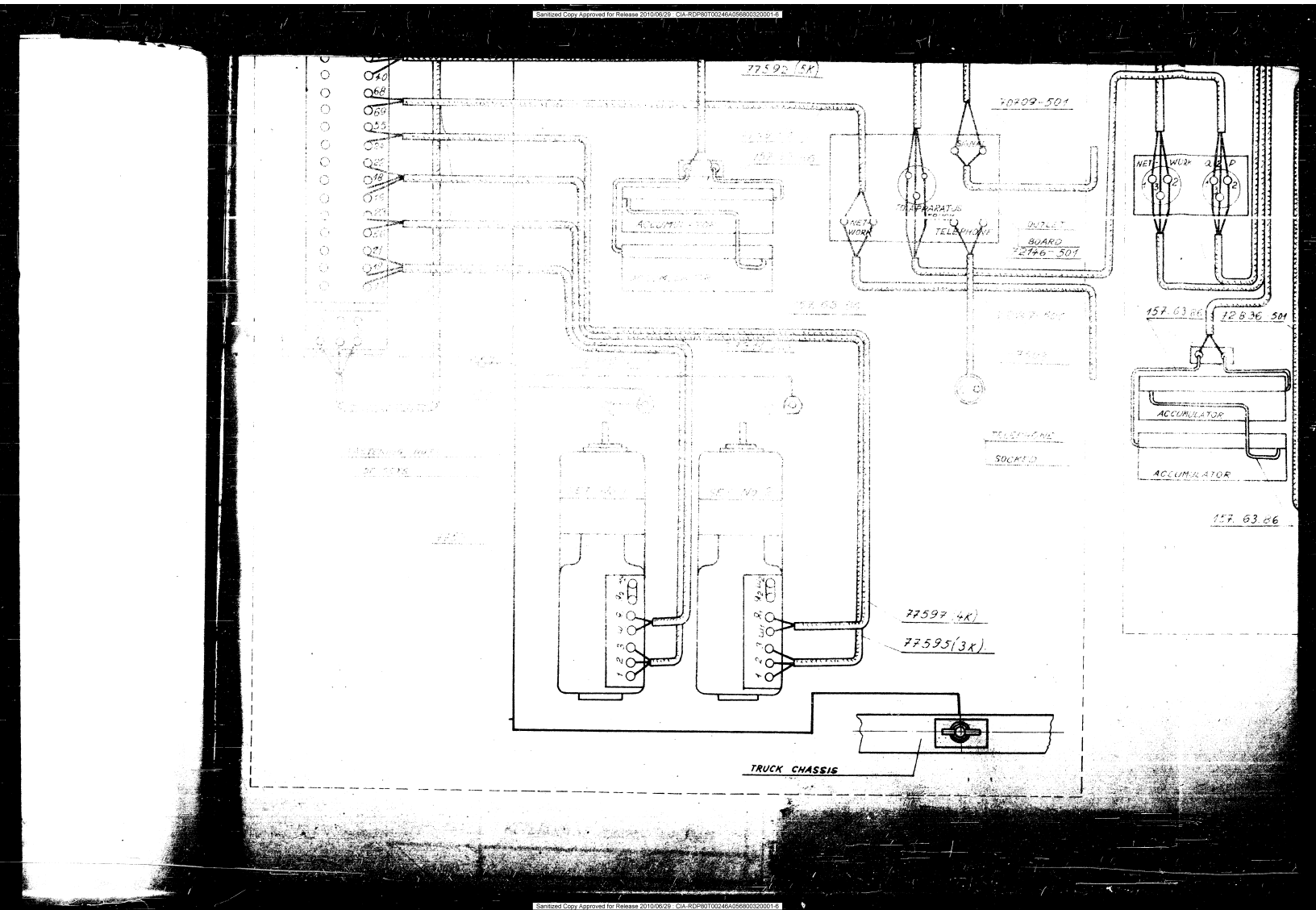
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



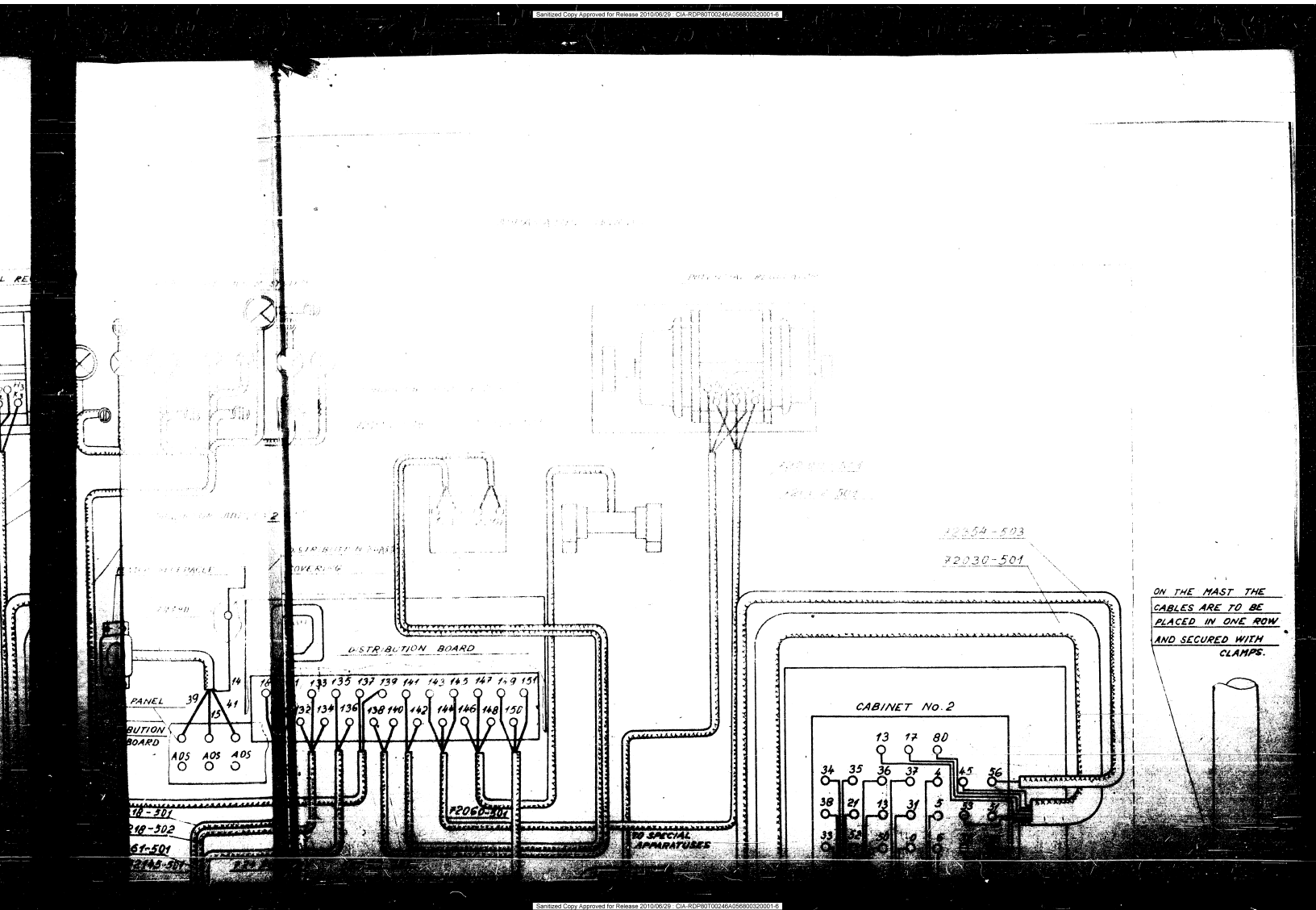
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



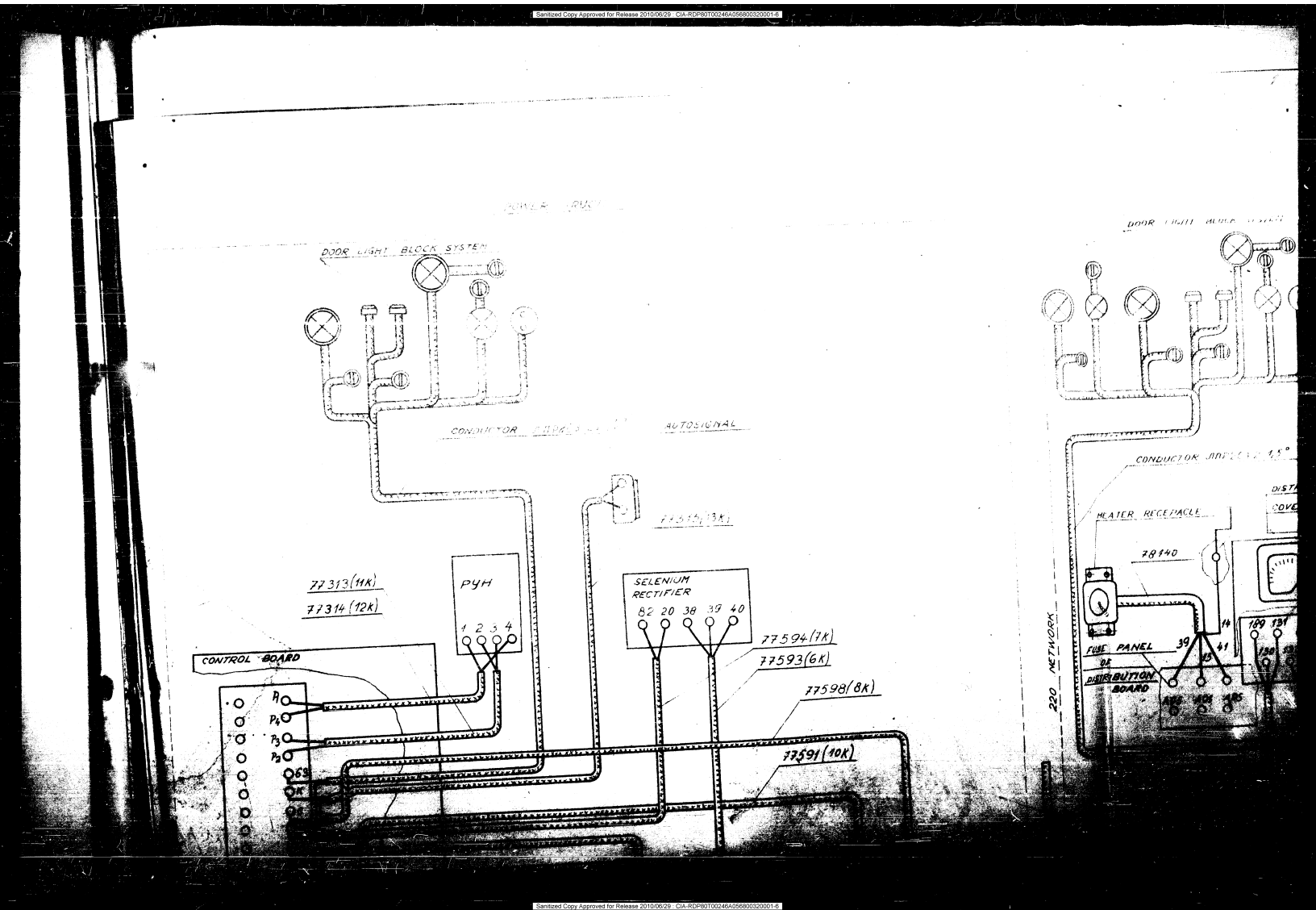
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

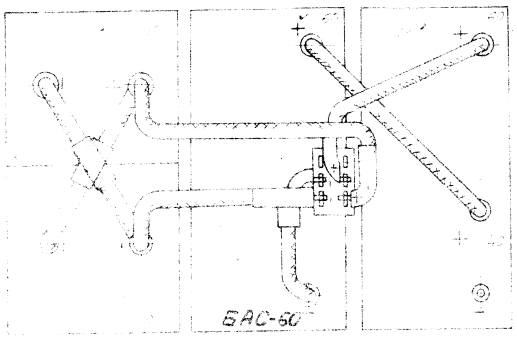
ITEM	DETAIL DRWG. NO.	MARKING	IF M, NUMBER OF PCS PER ALTERNATIVE	DENOMINATION	MATERIAL	
35				INSULATING TAPE		
34				BLACK THREADS No. 0	THREADS	
33				TUBE	LINOXYN TUBE	
32				LINOXYN TUBE DIA 1,5mm ℓ=40	LINOXYN TUBE	
31						
30				LINOXYN TUBE DIA 1,5mm ℓ=60	LINOXYN TUBE	
29				LINOXYN TUBE DIA 1,5mm ℓ=80	LINOXYN TUBE	
28				LINOXYN TUBE DIA 1,5mm ℓ=40	LINOXYN TUBE	
27						
26				TUBE	LINOXYN TUBE	
25				COPPER WIRE DIA 0,6mm ℓ=100	WIRE	~
24						
23				COPPER WIRE DIA 0,6mm ℓ=60	WIRE	~
22				COPPER WIRE DIA 0,6mm ℓ=80	WIRE	~
21				COPPER WIRE DIA 0,6mm ℓ=80	WIRE	~
20				COPPER WIRE DIA 0,6mm ℓ=40	WIRE	~
19				COPPER WIRE DIA 0,6mm ℓ=20	WIRE	~
18				COPPER WIRE DIA 0,6mm	WIRE	~
17				SOCKET RECEPTACLE		
16						
15				CONDUCTOR KTP TC 1X0,75 ℓ=530	VINYL POLYMER CONDUCTOR	
14				CONDUCTOR KTP TC 1X0,75 ℓ=500	VINYL POLYMER CONDUCTOR	
13				CONDUCTOR KTP TC 1X0,75 ℓ=580	VINYL POLYMER CONDUCTOR	
12						~
11				SIX PLUG RECEPTACLE		
10				1 CAPACITOR KTK-1-M-10-II	CAPACITOR	
9				2 DRY GALVANIC CELL		
				3 C-Y-30		
8				2 DRY PLATE BATTERY		
				BAC 60-Y-0,6		~
7				2 CAPACITOR KCO-5-500A5600-II		
6				3 RESISTOR		~
				BC-0,25-1-30000Ω ± 10%		
5				1 CAPACITOR KMK-1-H-30-II		
4				1 CAPACITOR KCO-2-500-B-510-J	CAPACITOR	
3				1 CAPACITOR KCO-5-500-A3300-II	CAPACITOR	
2				1 COIL	COPPER WIRE	TO BE SILVER-PLATED
1				X TOTAL ARRANGEMENT		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

CONNECTION OF BATTERIES 8 44 41 43

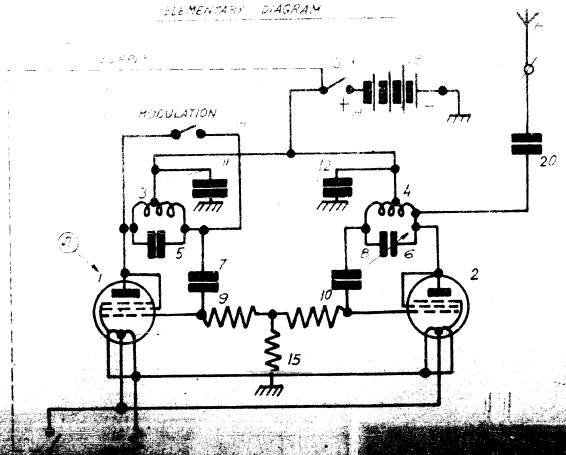
9



16

15

ELEMENTARY DIAGRAM

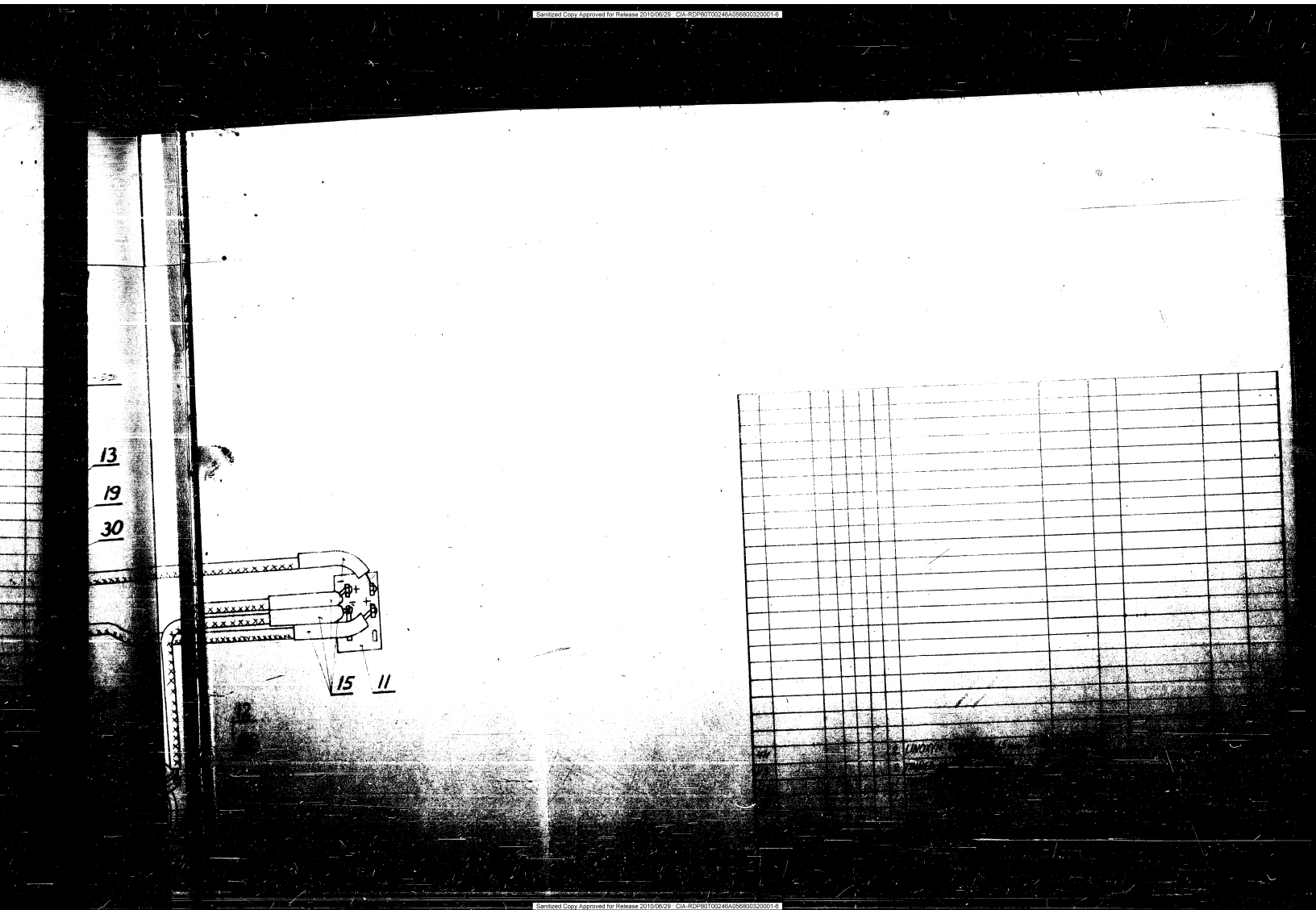


NOTE

1) IN THE COIL A SECTION BEGINNING OF WINDING B CENTRE
A END OF WINDING
2) THE PLATE BATTERY CONSISTS OF TWO E 40 60 CONNECTE
ONE OF THEM IS UTILIZED COMPLETELY WHILE FROM THE O
AND ARE DRAWN
3) THE FILAMENT BATTERY IS COMPOSED OF TWO BATTERIES
4) THE LEADS OF BATTERIES SHOULD BE TWISTED TOGETHER
WITH INSULATING TAPE ITEM 35
5) THE CONDUCTORS LEADING TO THE RECEPTACLE ITEM 11 SHOU
THREADS ITEM 34 TO PROVIDE A BUNCH; THE ENDS ARE TO B
ITEM 15 AND COVERED WITH INSULATING TAPE ITEM 35.
6) THE PLACE WHERE THE BUNCH IS TO BE FASTENED WITH
BE BANDAGED WITH THREADS ITEM 34 AND COVERED WITH
ITEM 40 TO SUIT CONDITION.
7) THE BATTERY CONDUCTORS LEADING TO THE RECEPTACLE ITEM
CONNECTED AND COVERED WITH INSULATING TAPE ITEM 35
TUBES ITEM 15 ARE TO BE SLIPPED
8) THE ENDS OF CONDUCTORS ITEMS 1, 3, 4 36 SHOULD BE
A LENGTH OF 8 1/2 mm AND TINNED WITH SOLDER ITEM 38
ARE TO BE SOLDERED WITH SOLDER ITEM 39
9) THE COLOUR OF TUBES ITEM 15 MAY BE OPTIONAL
10) INSTEAD OF TUBE ITEM 15 AN ERELSIOR TUBE OF THE SA
IS ALLOWED TO BE USED

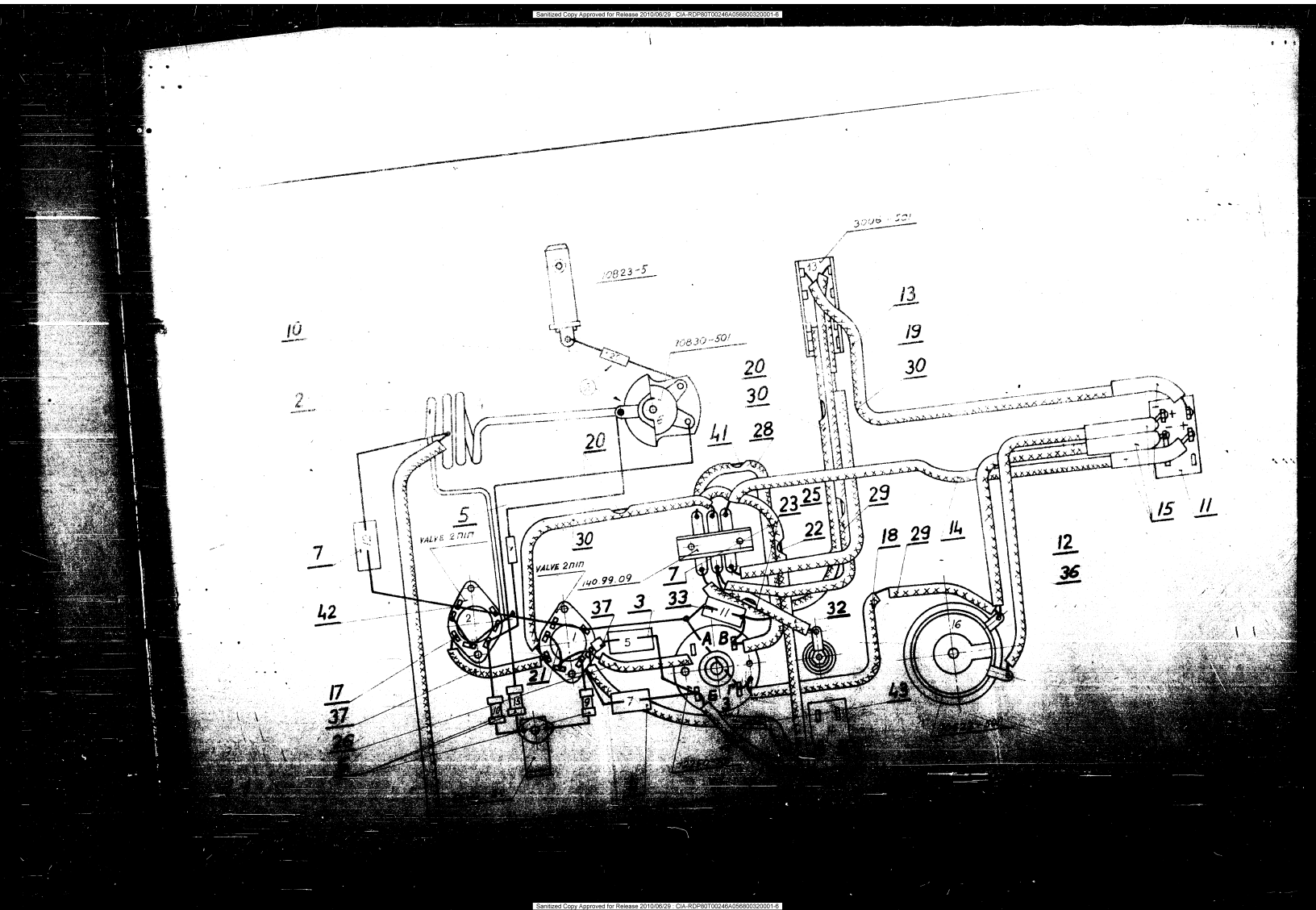
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

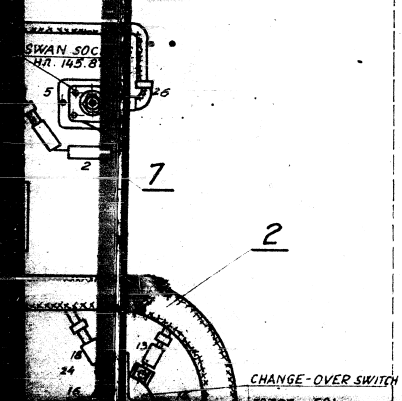


Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

AS PER FORM

3. THREADED CONNECTIONS
4. OVER THE ENDS OF
5. ENDS OF CONNECTORS
10±2mm AND TINNED
6. OVER CONDUCTOR ITEM
7. OVER CONDUCTOR ITEM 13
8. GROUP ASSEMBLY IDENTIFI
PLACE USING NITRO-ENAME
9. TUBES ITEM 15 OF ANY COLO
10. AS A SUBSTITUTE FOR ITE
MAY BE EMPLOYED.
11. OVER CONDUCTOR ITEM 8



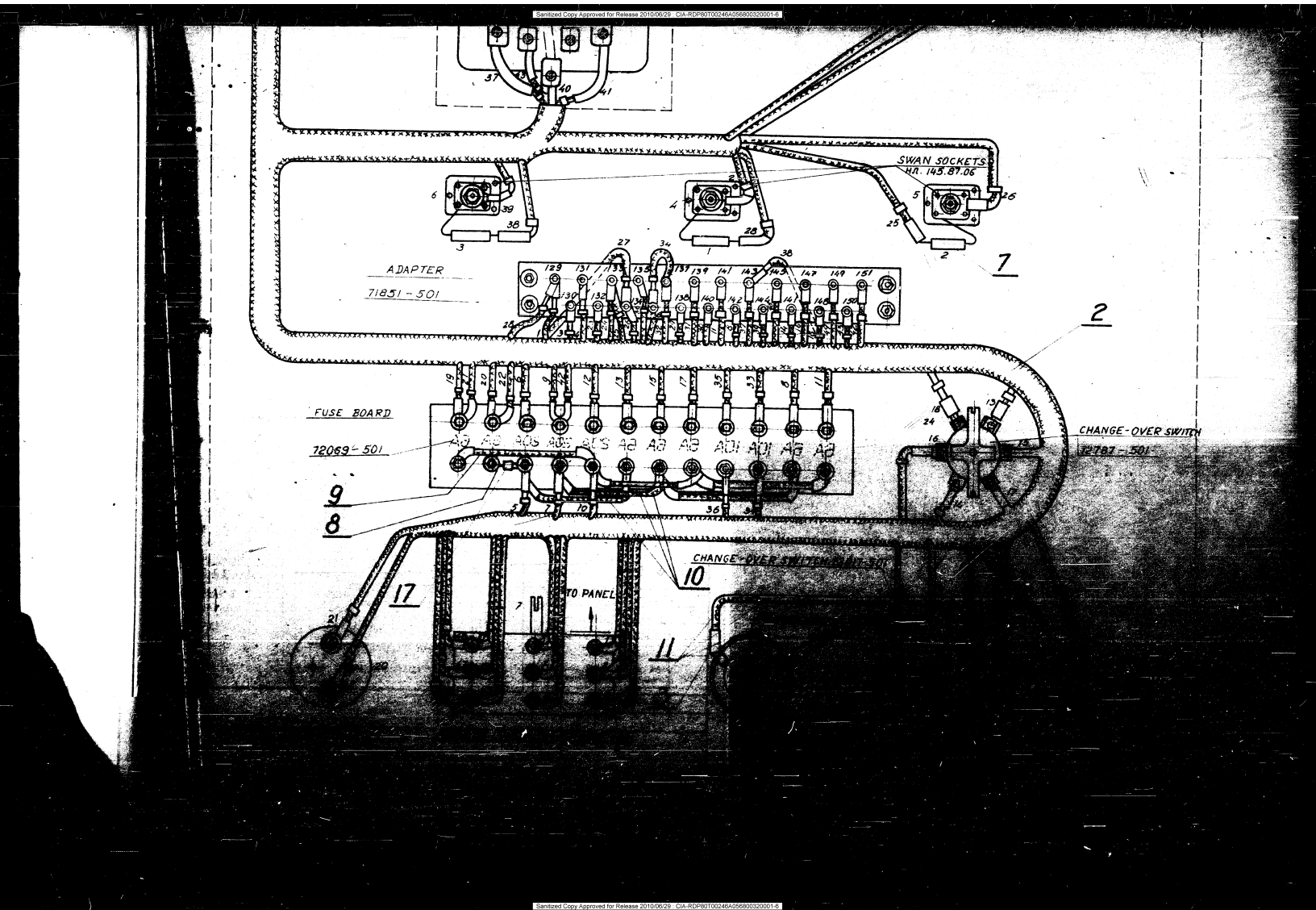
17					1		
16		H.A.					
15		H.A.					
14		H.A.					

2. FOR SOLDERING, ITEM 12 IS TO BE USED; MECHANICAL FASTENING IS TO BE PERFORMED AS PER FORM 102.39.00.
3. THREADED CONNECTIONS ARE TO BE CAST OVER WITH NITRO-ENAMEL ITEM 5.
4. OVER THE ENDS OF CONNECTORS ITEM 11 TUBES ITEM 3 ARE TO BE PULLED.
5. ENDS OF CONNECTORS ITEMS 6, 13, 11 ARE TO BE SCRATCHED-OFF OVER A LENGTH OF 10±2mm AND TINNED WITH SOLDER ITEM 4.
6. OVER CONDUCTOR ITEM 6 LINOXYN TUBE ITEM 15 IS TO BE PULLED.
7. OVER CONDUCTOR ITEM 13 LINOXYN TUBE ITEM 14 IS TO BE PULLED.
8. GROUP ASSEMBLY IDENTIFICATION MARKINGS ARE TO BE CARRIED OUT IN A VISIBLE PLACE USING NITRO-ENAMEL ITEM 16.
9. TUBES ITEM 15 OF ANY COLOUR MAY BE USED.
10. AS A SUBSTITUTE FOR ITEM 15 AN EXCELSIOR TUBE OF THE SAME DIAMETER MAY BE EMPLOYED.
11. OVER CONDUCTOR ITEM 8 VINYL POLYMER TUBE ITEM 17 IS TO BE PULLED.

17					1	VINYL POLYMER TUBE OF NATURAL COLOUR L-12	TUBE
16		H.A.			X	NITRO-ENAMEL	NITRO-ENAMEL
15		H.A.			1	LINOXYN TUBE	TUBE
14		H.A.			1	LINOXYN TUBE	TUBE
13		H.A.			1	[illegible]	[illegible]
12		H.A.			X	[illegible]	[illegible]
11		H.A.					

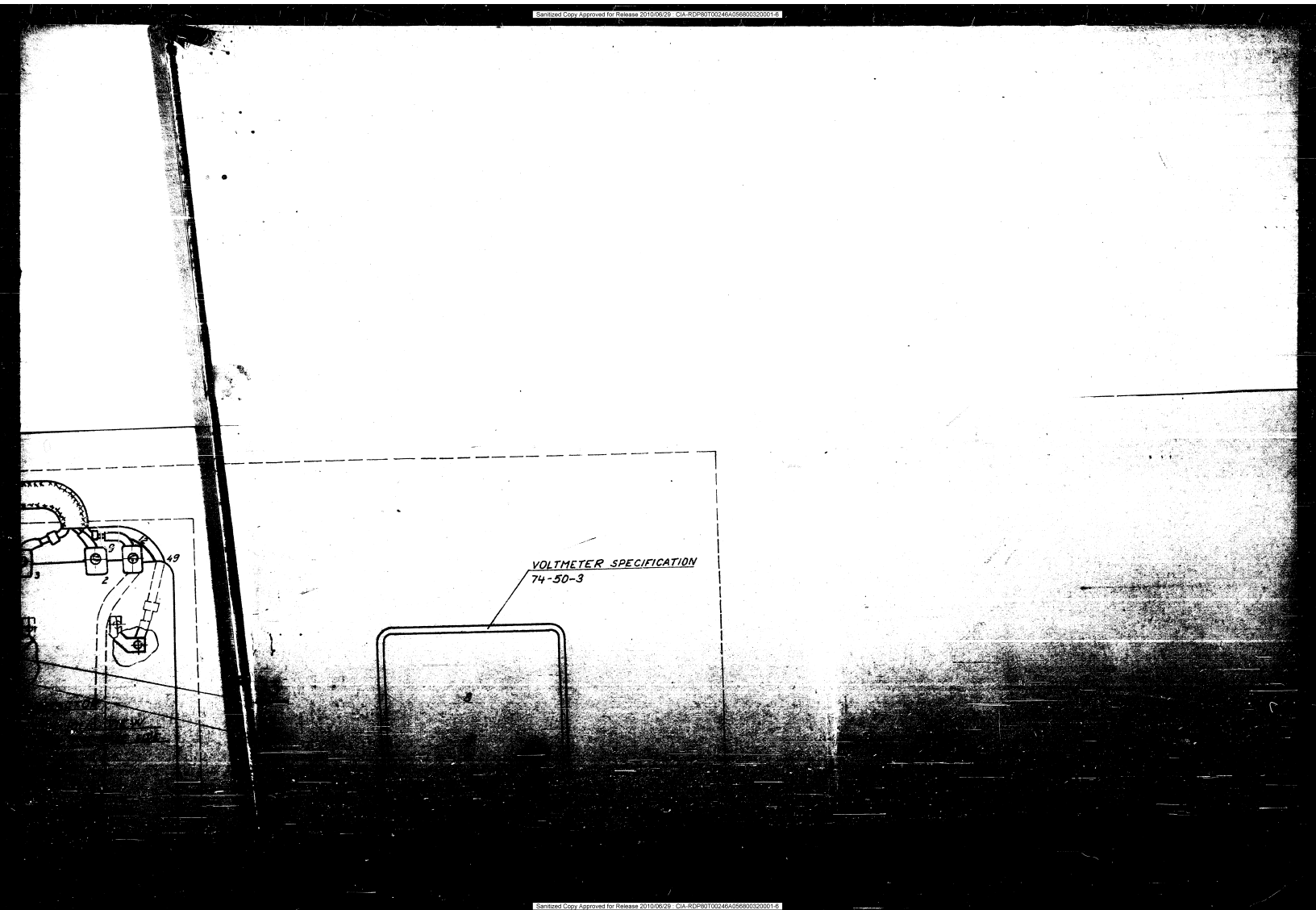
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



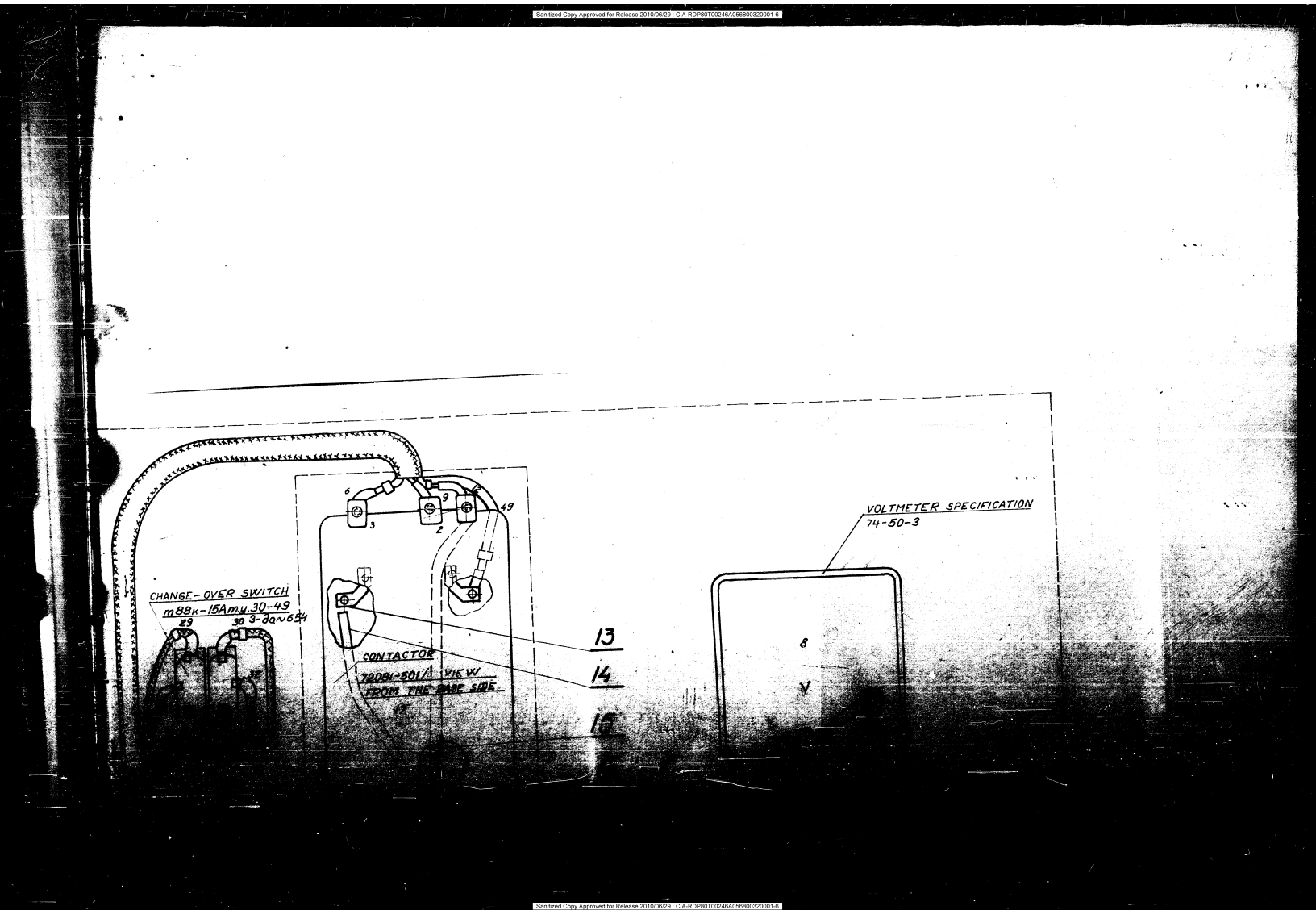
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

24

2

4 PCS.)

2 (8 PCS.)

3

3 PCS.)

SOLDERED 37

37		30 g	TIN-LEAD SOLDER NOCKD GOST 1499-42
36		2	BRAIDING П-3×6 , L = 50
35			
34	161.45.28	2	WOOD-SCREW DIA 3×30 , 1144-41
33	161.45.37	8	WOOD-SCREW DIA 4×15 , 1144-41
32	161.45.23	66	WOOD-SCREW DIA 3×12 , 1144-41
31			
30	17.322	1	CONDUCTOR
29	17.299	1	CABLE
28	17.320	1	CABLE RECONNECTION
27			
26			
25		1	CABLE DIA 142 - DIA 123
24		1	CABLE DIA 144 - LUG
23		1	CABLE DIA 115 - DIA 124
22		1	CABLE DIA 111 - ϕCX
21		1	CABLE DIA 221 - DIA 143
20		1	CABLE DIA 152 - ϕCT
19		1	CABLE DIA 154 - DIA 125
18			
17			
16	166.01.65	12	WASHER
15	165.01.08	20	NUT M3
14	161.18.22	10	SCREW M3×10 GOST B-1489-42
13	147.18.08	1	CLIP
12	145.14.46	3	STRIP
11	443.660.008 сп	1	ADAPTER
10	147.18.84	5	CLIP
9	147.18.61	5	CLIP
8	147.18.60	5	CLIP
7	147.15.04	4	CLIP
6	145.14.56	4	STRIP
5	448.629.086	1	CHUTE
4	1484-57	6	CLIP
3	32584-1	1	HOOD
2	77218	1	CONDUCTOR
1	77.08	1	BODY WITH FIL

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

37		90g	TIN-LEAD SOLDER ПОС40 GOST 1499-42
36		2	BRAIDING П-3×6, L=50
35			
34	161.45.28	2	WOOD-SCREW DIA 3×30, 1144-41
33	161.45.37	8	WOOD-SCREW DIA 4×15, 1144-41
32	161.45.23	66	WOOD-SCREW DIA 3×12, 1144-41
31			
30	77322	1	CONDUCTOR
29	77299	1	CABLE
28	77320	1	CABLE RECONNECTION
27			
26			
25		1	CABLE DIA 142 - DIA 123
24		1	CABLE DIA 144 - LUG
23		1	CABLE DIA 115 - DIA 124
22		1	CABLE DIA 111 - ФСХ
21		1	CABLE DIA 221 - DIA 143
20		1	CABLE DIA 152 - ФСГ
19		1	CABLE DIA 154 - DIA 125
18			
17			
16	166.01.65	12	WASHER
15	165.01.08	20	NUT M3
14	161.18.22	10	SCREW M3×10 GOST 8-1489-42
13	147.18.08	1	CLIP
12	145.14.46	3	STRIP
11	443.660.008 сп	1	ADAPTER
10	147.18.84	5	CLIP
9	147.18.61	5	CLIP
8	147.18.60	5	CLIP
7	147.15.04	4	CLIP
6	145.14.56	4	STRIP
5	418.629.026	1	CHUTE
4	1484-57	6	CLIP
3	32584-1	1	HOOD
2	77218	1	CONDUCTOR
1	77216	1	WORK WITH W...

24

2

4 PCS.)

2 (8 PCS.)

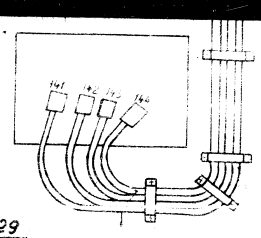
3

3 PCS.)

SOLDERED 37

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



36

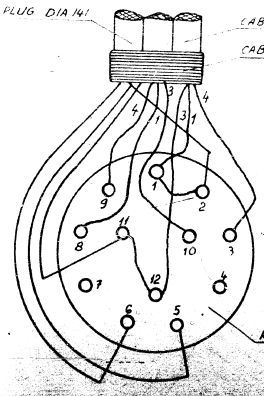
29
25
21
24

BODY FLOOR

10 (5 PCS)
32 (10 PCS)

I
SCALE 1:1

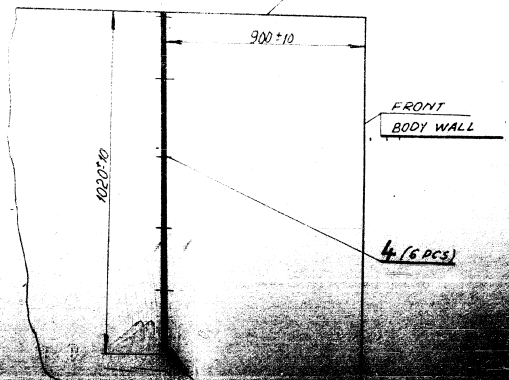
CABLE WITH PLUG DIA 141
CABLE WITH PLUG DIA 121
CABLE WITH PLUG DIA 122



RECEPTACLE 4П-1

VIEW IN THE DIRECTION OF ARROW A

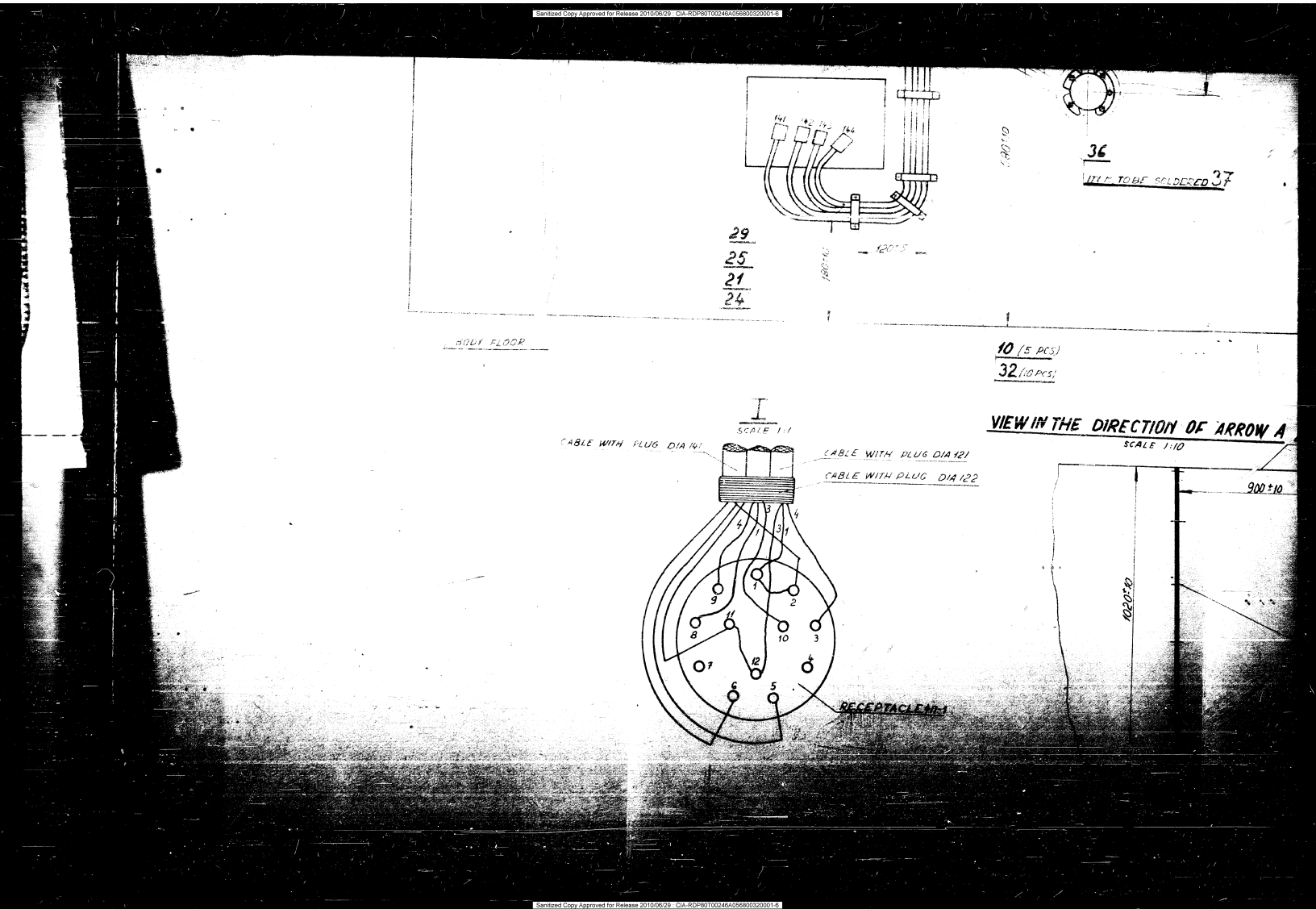
SCALE 1:10



29

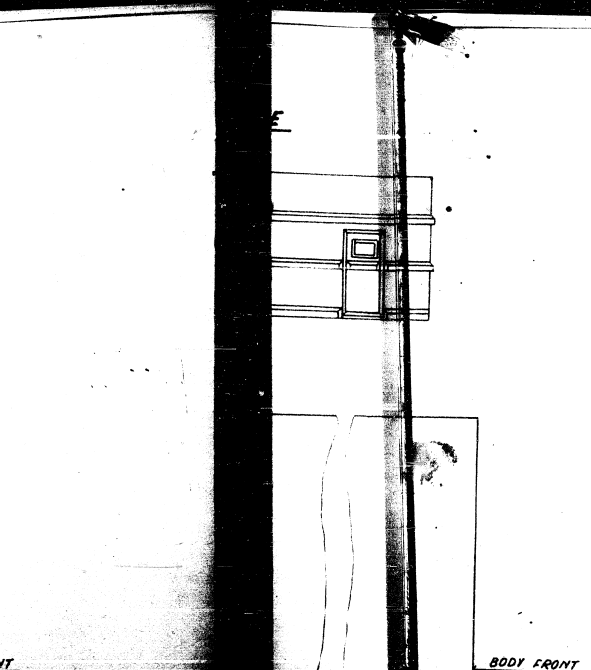
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



1) WHEN INSTALLING THE CABLES, THE LENGTHS OF CUT CABLES FROM THE EXTREME CLIPS ARE TO BE SELECTED AS FOLLOWS:

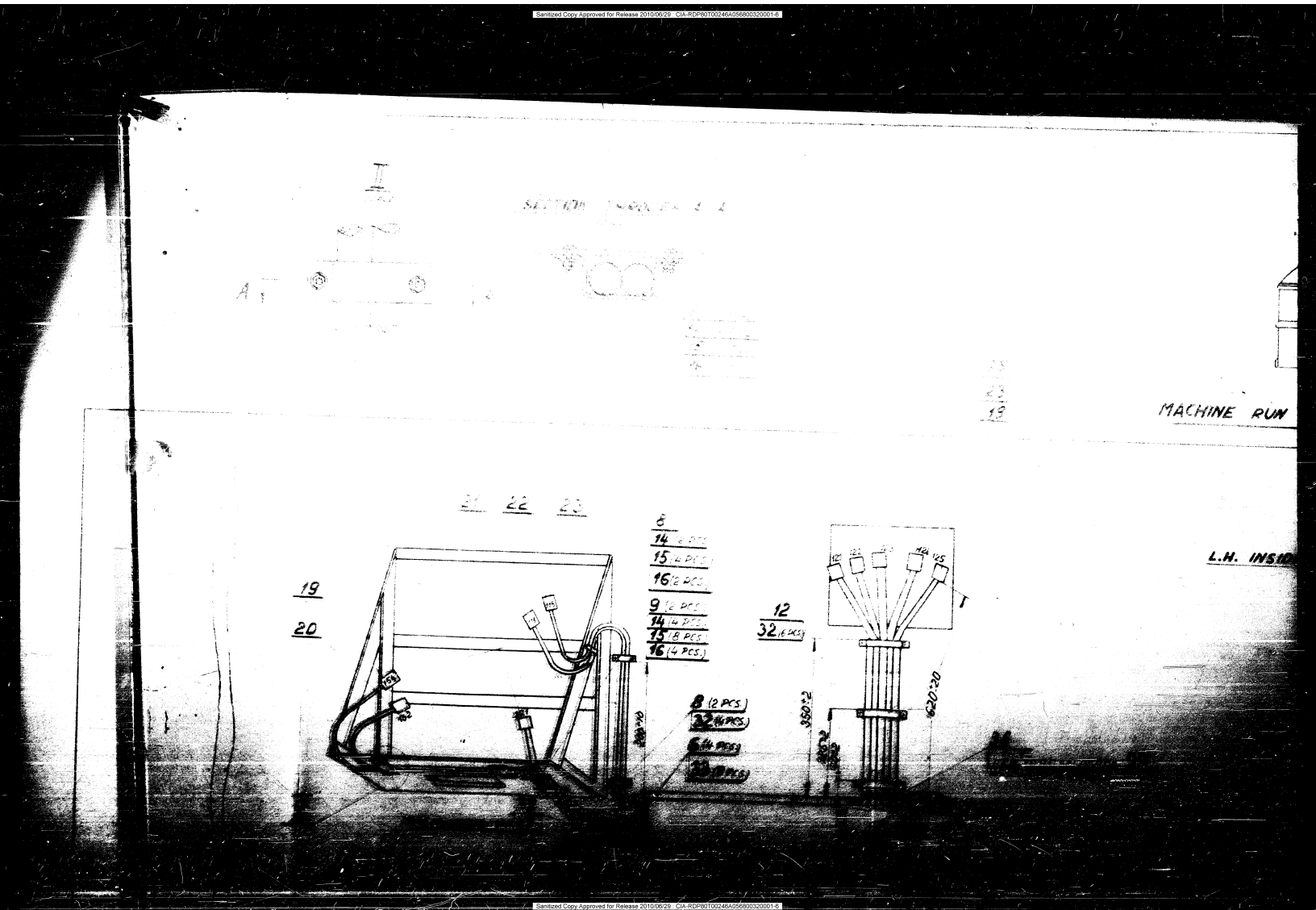
a.) CABLE WITH PLUG DIA 154 - L = 300 ± 10
b.) CABLE WITH PLUG DIA 152 - L = 300 ± 10
c.) CABLE WITH PLUG DIA 221 - L = 300 ± 10
d.) CABLE WITH PLUG DIA 111 - L = 500 ± 20
e.) CABLE WITH PLUG DIA 115 - L = 500 ± 20
f.) CABLE WITH PLUGS DIA 141; 142, 143, 144 - L = 450 ± 15

(THE LENGTHS OF CUT CABLES ARE CONSIDERED FROM THE PLUGS)

2) THE BRAIDING, ITEM 36, IS TO BE SOLDERED TO THE CABLE ARMOURING WITH SOLDER, ITEM 37, WHEREUPON CONDUCTOR, ITEM 2, IS TO BE SOLDERED TO THEM.
3.) ALL CABLE ATTACHING CLIPS ARE TO BE SPACED TO SUIT, EXCEPT OF THOSE FOR WHICH A DIMENSION FOR LOCATION IS SHOWN
4.) WHEN APPLYING THE RECEPTACLE DIA 17-1, ITS POSITION AS SHOWN IN SKETCH I IS TO BE KEPT TO
5.) CROSSING-OVER OF CABLES WITH UNIT No 12 IS ADMITTED
6.) FOR CLIPS, ITEMS 8, 9, THE HOLES DIA $3{,}6^{+0{,}3}$ (TEN IN NUMBER) IN THE BRACKET ARE TO BE DRILLED TO SUIT.
7.) THE RECONNECTION OF CABLES IS TO BE DONE TO SKETCH C-860/4 FROM ITEM 19 TO ITEM 23 INCLUSIVE.
8.) THE CONDUCTOR, ITEM 30, IS TO BE TAKEN OUT FROM THE CHUTE FOR A LENGTH OF 200 TO 230 mm.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

II

SECTION THROUGH A-A

A A

8 (2 PCS.)
14 (4 PCS.)
15 (8 PCS.)
16 (4 PCS.)

21 22 23

19

20

8
14 (2 PCS.)
15 (4 PCS.)
16 (2 PCS.)
9 (2 PCS.)
14 (4 PCS.)
15 (8 PCS.)
16 (4 PCS.)

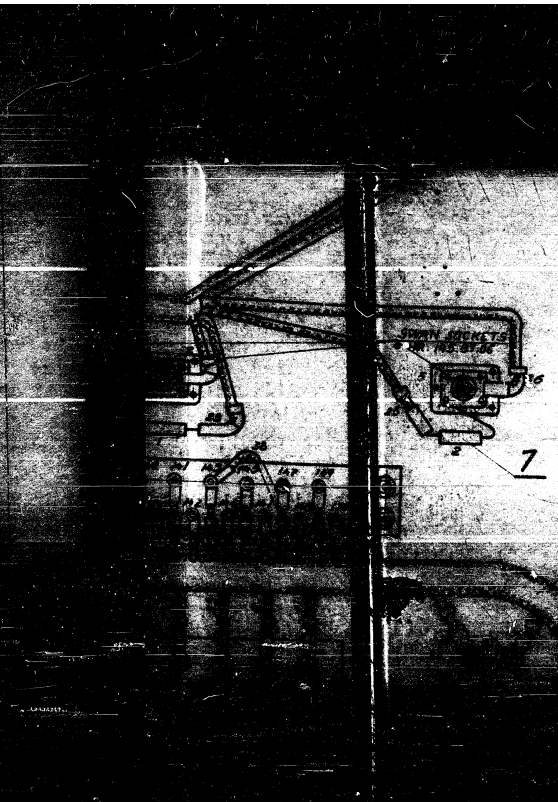
12
32 (16 PCS.)

121 122

8 (2 PCS.)

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



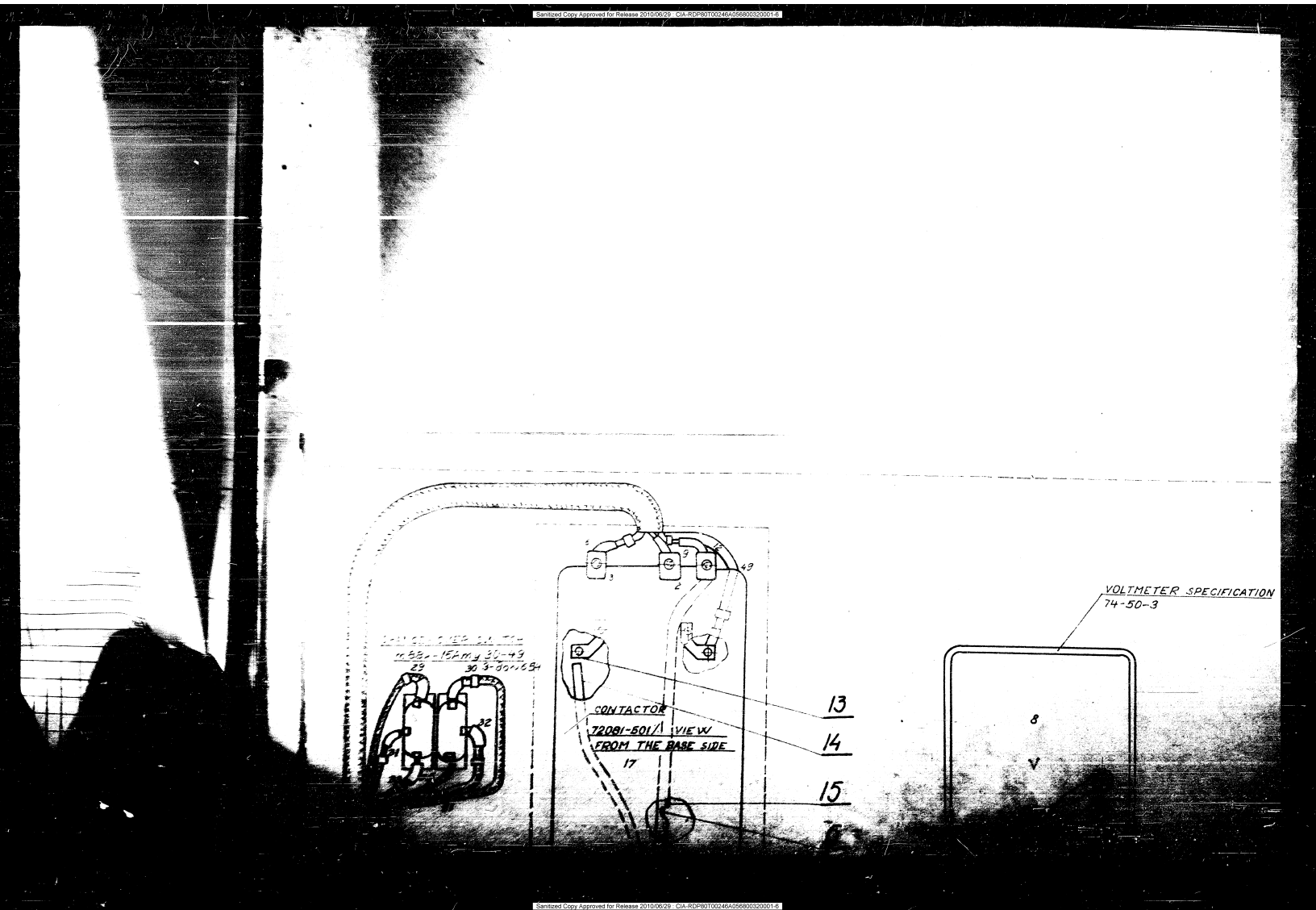
AS PER FORM 102.39.06.

3. THREADED CONNECTIONS ARE TO BE COAT OVER WITH NITRO-ENAMEL ITEM 5.
4. OVER THE ENDS OF CONNECTORS ITEM 11 TUBES ITEM 3 ARE TO BE PULLED.
5. ENDS OF CONNECTORS ITEMS 6,13,11 ARE TO BE SCRATCHED OFF OVER A LENGTH OF 10±2mm AND TINNED WITH SOLDER ITEM 14.
6. OVER CONDUCTOR ITEM 6 LINOXYN TUBE ITEM 15 IS TO BE PULLED.
7. OVER CONDUCTOR ITEM 13 LINOXYN TUBE ITEM 15 IS TO BE PULLED.
8. GROUP ASSEMBLY IDENTIFICATION MARKINGS ARE TO BE STAMPED OUT TO A HEIGHT PLACE USING NITRO-ENAMEL ITEM 16.
9. TUBES ITEM 15 OF ANY COLOUR MAY BE USED.
10. AS A SUBSTITUTE FOR ITEM 15 AN EXCELSIOR TUBE OF THE SAME DIAMETER MAY BE EMPLOYED.
11. OVER CONDUCTOR ITEM 8 VINYL POLYMER TUBE ITEM 11 IS TO BE PULLED.

17					
16					
15					

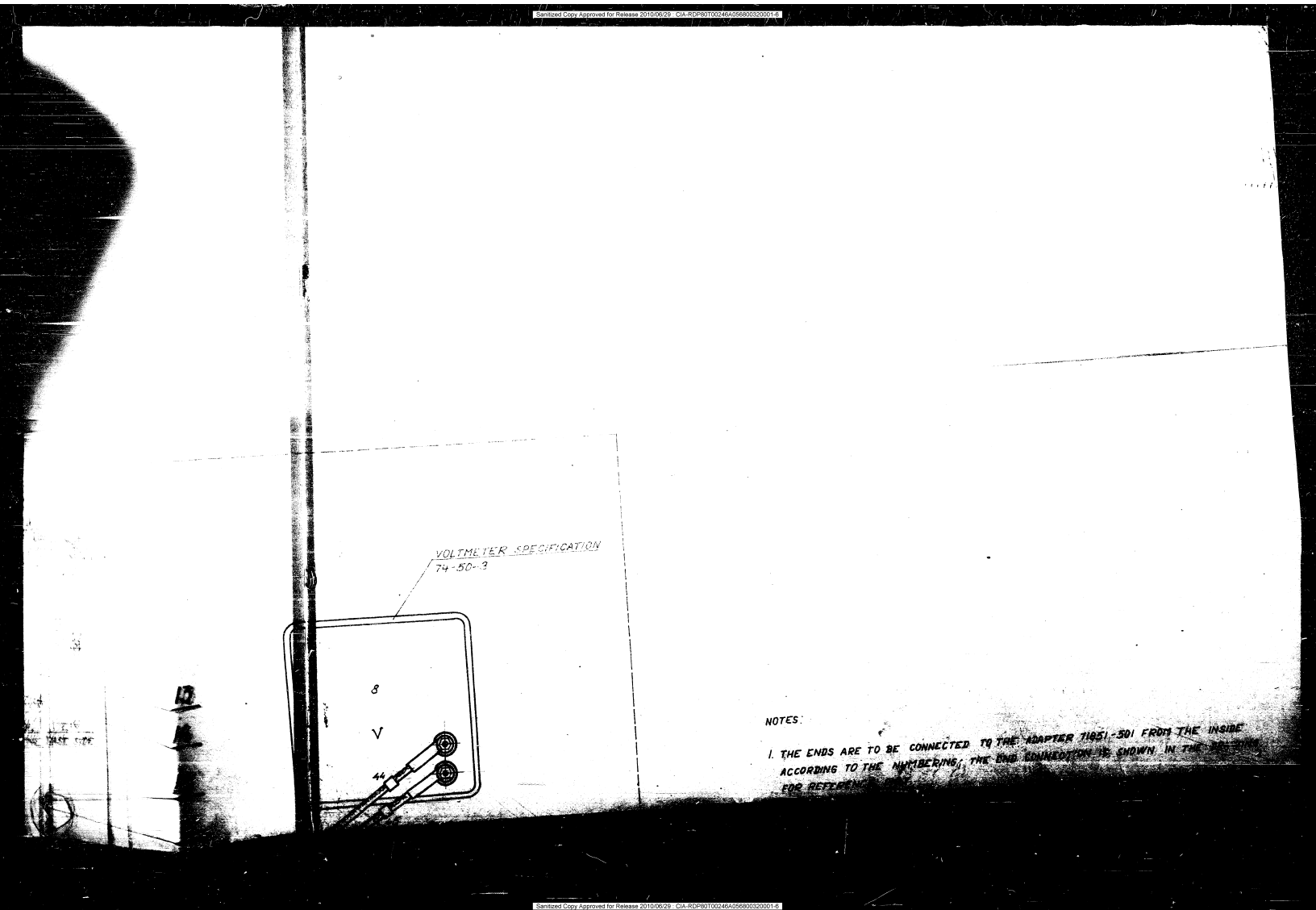
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



NOTES:

1. THE ENDS ARE TO BE CONNECTED TO THE ADAPTER 71851-501 FROM THE INSIDE ACCORDING TO THE NUMBERING, THE END CONNECTION IS SHOWN IN THE DRAWING FOR REFERENCE.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

25X1

[redacted] TRAINING AIRCRAFT

(Trainer)

[redacted] INSTRUCTION

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Il - 28 U TRAINING AIRCRAFT

/ TRAINER /

PECULIARITIES OF CONSTRUCTION.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Technical description of the Il-28U training aircraft is written as a supplement to the existing Technical Description of the IL -28 bomber aircraft version.

The flying and technical personnel is recommended to use the description of the Il-28U training aircraft together with the description of the Il-28 combat aircraft, when learning the Il-28 aircraft.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

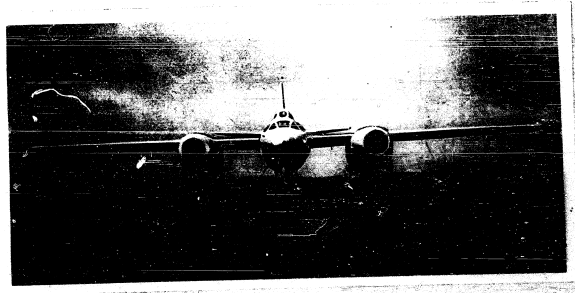
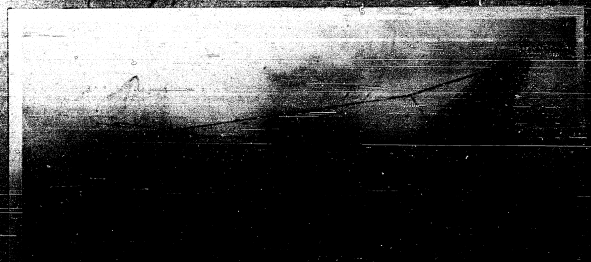


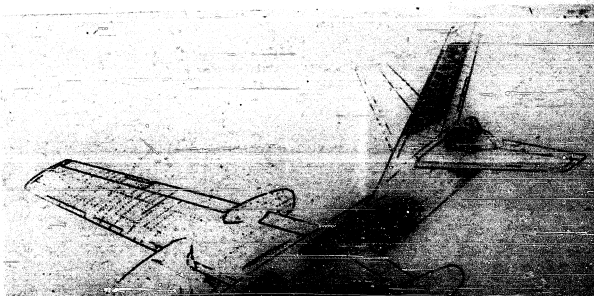
Fig.1.General front view of the aircraft





Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

CHAPTER I.

MAIN TECHNICAL AIRCRAFT DATA.

1. General information.

The Il - 28U training aircraft / Fig.1,2,3 and 4/ is designated for mastering the piloting technique of jet powered bomber aircraft as well as for periodical checking of piloting technique.

The Il-28U aircraft is based on serial combat aircraft.Main modifications of the construction are due to installation of the dual controls;the Instructor's set of controls is located in the front part of the pressure cabin, which on combat aircraft is occupied by the Navigator.

This instructor's cabin equipment enables independent handling the aircraft in the air and on the ground as well as full checking of the pilot-pupil's actions.

The instructor's cabin ensures the possibility of [illegible] piloting of aircraft as well as controlling piloting [illegible] of Il-28 aircraft in all elements of flight by [illegible]

Besides the parallel / dual/ [illegible] controls, engine throttle levers [illegible] auxiliary cabin equipment enables [illegible] as well as switching " OVER TO [illegible] lowing aggregates and systems!

1.Main and emergency [illegible]
2. [illegible]
3. Flight instruments
4. [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

5. Booster and crossöfeed fuel pumps.
6. Solenoid operated isolation valves.
7. Cross-feed valve.
8. Fire valves.
9. Kerosene flow-meter.
10. Landing floodlights
11. De-icing equipment.
13. Autopilot.

The installation of blind flying equipment ensures to the instructor the possibility to communicate by means of Command Radio Set RSIU-3 and by Liaison Set PSB-5 as well as to use the radio Compass ARK-5, further the possibility of checking the pupil communicating by the Command Set RSIU-3 or by Liaison Radio Set RSB-5 and operating the Blind Landing equipment.

The pupil's cabin is a true copy of the pilot's cabin of the Il-28 combat aircraft.

The difference of the training and combat aircraft cabins lies in insignificant modifications of the instrument panel arrangement involved by the necessity to have a cut-out which enables visual connection of the Instructor with the pupil.

The Gun-camera S-13 mounted in the nose of the fuselage and the Gun-Sight PKI-1 in the pupil's cabin are installed for training purposes.

For blind flying operation, the pupil's control [illegible] cut by means of special [illegible] Instructor's [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Main geometrical data on aircraft:

Length of aircraft	17,65 m
Span	21,45
Height of aircraft	6,8

Wing

Wing area	60,8 m^2
Wing Airfoil	SR - 5a
Main centre-plane span	2,4 m
Aspect Ratio	7,55
Chord at root /fuselage sides/	3,834 m
Chord at wing tips	1,843 m
Wing convergence / Taper ratio/	2,08
Standard Mean Chord /SMC/	2,955 m
Relative wing thickness along the whole span	12%
Dihedral angle / by the leading edge/	0 deg. 38 min.
Angle of decalage	3 deg.
Angle of geometrical twist	0 deg.
Ailerons area	3,34 sq.m. / 5,5% wing area/
Balanced surface /compensation/	0,668 m^2 /20,1% aileron area/
Span / both ailerons/	5,00 m /23,3% wing span/
Aileron deflecting angles	
Aileron control form	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Aileron trimmer deviation angles	plus 13 deg. minus 11,5 deg.
Flaps type	plain flap
Flaps area	7,45 m^2/13,8% wing area/
Balanced surface	1,43 m^3/19,7% flaps area/
Flaps span	14,514 m /67,5% wing span/
Maximum flap deviation angle.....	48 deg.
Take-off flaps setting angle	20 deg.

Fuselage

Maximum width	1,8 m
Maximum height /with cockpit /.....	2,18

Tail plane and fin

Horizontal tail plane area /total/	10,82 m^2 /17,8% wing area/
Lifting surfaces area	10,32 m^2 /17% wing area
Elevator area / with balanced surface /.....	2,675 m^2/25,9% horizontal tail plane area/
Balanced surface /Compensation/.....	0,696 m^2 /26% elevator area/
Horizontal tail plane span	7,36 m
Setting angle /incidence/of tail plane.....	0 deg.
Elevator deviation angles	plus 22 deg. minus 13,5 deg
Trimmer area/both/	0,178 m^2 /6,7% elevator area/
Trimmer deviation angles	plus 11,5 deg. minus 12 deg.
Angle of sweep-back /along the line of foil/	30 deg.
Vertical tail plane area /Fin and rudder area/.....	7,8[illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fin height along the aircraft axis ..... 4,09 m

Rudder area .....1,85 m^2/23,7% vertical tail plane area

Balanced surface ..... 0,51 m^2 /27,5% rudder area /

Angles of rudder deviation ..... plus 25 deg. minus 25 deg.

Trimmer area .....0,9875 m^2 /5% rudder area/

Angles of trimmer deviation ..... plus 12 deg. minus 12 deg.

Angle of fin sweep-back / along the line of foci/ 41 deg

Angle of aircraft inclination when standing on the ground ..... 1 deg. 10 min.

Undercarriage:

Wheel track ..... 7,4 m

Wheel dimensions:

a/ main wheels ..... 2 x 1150 x 355 V

b/ nose wheel ..... 2 x 600 x 180 V

3. WEIGHT DATA AND C.G.LIMITS OF AIRCRAFT.

1. Weight data :

Normal all-up weight of aircraft ..... 17,700 kg

Empty weight of aircraft ..... 11,900 kg

Useful load / total / ..... 5,800 kg

Complete equipment is included in the empty weight of aircraft.

NOTE: Empty weight limits are given as plus 1% of empty weight of aircraft.

Useful load consists of the weight of the crew and that of fuel.

Maximum fuel capacity for Il-28U training aircraft as 6,600 litres / 5,500 kilograms/

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

3. Centre of Gravity Positions

C.G. limits of the aircraft.

The Il-38U aircraft has the following C.G.limits:

Forward limiting C.G.position / from the requirement for sufficient manouvrability at landing/ 16% S.M.C. / Standard Mean Chord/.

Aft limiting C.G.position / from the requirement for adequate stability/ .....34% S.M.C.

C.G. Position Data

C.G.position of empty aircraft with full equipment and with compensating load of 105 kg / in position of the Il-38/ is given as ..... 31% S.M.C.

C.G.position for the following loading cases of aircraft are given in the table below:

1./ Normal loading - : with a 3-men crew and with fuel capacity of 6,600 litres / 5.500 kg/.

2./ Landing loading : with minimum residual fuel capacity of 400 litres / 330 kg/.

3./ Ferry-flight loading: with fuel capacity of 7900 litres.

C.G.position with other fuel capacities are given in the corresponding refuelling tables.

The C.G. positions are given in the tables only with respect to the X-axis of aircraft.The C.G.positions with respect to vertical Y-axis are not given,because the vertical C.G. position changes are insignificant and have only a very small influence on longitudinal stability of aircraft.

For finding the C.G.position in all loading cases differing from those given in the tables,as well as for [illegible] the effects of other parts of equipment on C.G. position

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

recommended to use C.G.position finding chart which is included in the Technical Description of the Il-38 Aircraft.

C.G.position of the aircraft is given in Fig.5.

ESTIMATION OF C.G.POSITION FOR AIRCRAFT WITH NORMAL TAKE-OFF LOADING.

Fuel capacity 5.500 kg / 6.600 litres/

Pos.	Designation	Weight G in kg	Co-ordinate x in m	Moment Gx in kgm
1	Pilot-instructor with the parachute	100	1,900	190
2	Pilot-pupil with the parachute	100	3,550	355
3	Radio-operator with the parachute	100	16,300	1630
4	Fuel in forward tanks	3750	5,460	15015
5	Fuel in rear tanks	3750	11,990	33973
	Total load	5800		50158
	Empty aircraft weight	11900	8,681	103590
	Weight in flight	17700		153748

$$X_{C.G.} = \frac{153748}{17700} = 8,630 \text{ m}$$

$$X_0 = \frac{8,630 - 8,0}{8,955} = 21,3\% \text{ S.M.C./Landing gear down/ ;}$$

X_0 = 30,3% S.M.C. / Landing gear up/ .

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

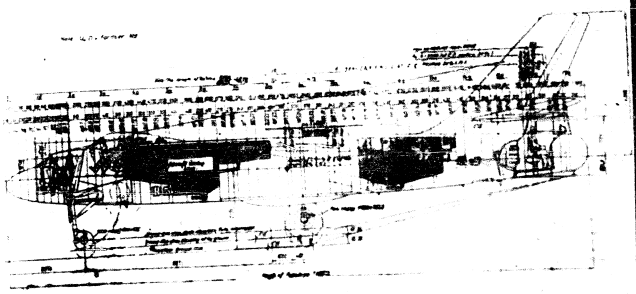


Fig.5.C.G.position drawing of the aircraft .

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ESTIMATION OF C.G.POSITION FOR AIRCRAFT WHEN LANDING.

Residual fuel capacity 330 kg / 400 litres/

Pos.	Designation	Weight G in kg	Co-ordinate x in metres	Moment Gx in kgm
1	Instructor with parachute	100	1,900	190
2	Pupil with parachute	100	3,550	355
3	Radio-operator with parachute	100	16,200	1620
4	Fuel in forward tanks	165	5,660	934
5	Fuel in rear tanks	165	11,810	1949
	Total load	630		5048
	Empty aircraft	11900	8,621	102590
	Weight on landing	12530		107638

$$X_{C.G.} = \frac{107638}{12530} = 8,591 \text{ m;}$$

$$X_C \quad \frac{8,591 \quad 8,0}{3,955} = 30\ \% \text{ S.M.C./Landing gear down/.}$$

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

REFUELLING OF AIRCRAFT

For securing of proper operational C.G.position it is necessary to use the data given in the refuelling table, where are shown total fuel quantities carried in aircraft / in litres/ together with their recommended distribution in different groups of tanks. In the table are given C.G.positions for aircraft with retracted undercarriage for corresponding fuel quantities.

REFUEALLING TABLE FOR TRAINING FLIGHTS

Total Fuel Capacity in litres	Fuel Quantity in front tanks in litres	Fuel Quantity in rear tanks in litres	Take-off C.G. position in % S.M.C. / wheels up/
6600	3300	3300	30,3 %
6000	3000	3000	30,1 %
5000	2500	2500	19,7 %
4000	2000	2000	19,3 %
3000	1500	1500	19,3 %
2000	1000	1000	19,4 %
1000	500	500	19,0 %

FUEL CONSUMPTION IN FLIGHT

In case of uneven consumption of fuel during flight it is necessary to keep equal fuel quantities in both groups of tanks by means of fuel displacement in order to secure the C.G.position of aircraft within permitted limits.

Changes of C.G.positions in flight due to fuel consumption are insignificant. C.G.position of aircraft for different

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

fuel capacities can be estimated from the same refuelling table.

FERRY CROSS COUNTRY FLIGHT VERSION

For ferrying the Il-38U training aircraft with a three-men crew and with total fuel capacity of 7900 litres / full tanks/, it is necessary to load the aircraft with a supplementary weight of 130 kg.

The weight is fixed in the fairing of the rear part of the fuselage / where the Il-K6 is located./

The above mentioned weight is added to the normally carried centering weight, which is located in the position of Il-K6, in the fairing of the rear part of the fuselage.

After finishing the ferry-flight the supplementary weight should be removed from aircraft.

AIRCRAFT C.G.POSITION ESTIMATION FOR FERRY-FLIGHT VERSION.

Total fuel capacity ..... 6600 kg / 7900 litres/

Crew ..... 3 men.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Pos.	Desimnation	Weight G in Kg	Co-ordinate X in metres	Moment GX in kgm
1	Pilot with parachute	100	1,900	190
2	Navigator with parachute	100	3,55	355
3	Radio-operator with parachute	100	16,200	1620
4	Fuel in front tank	3800	5,600	21280
5	Fuel in rear tanks	3800	11,890	33572
6	Centering weight	130	17,100	2300
	Load	7030		59337
	Empty aircraft	11900	8,631	102690
	Weight in flight	18930		161827

$$X_{C.G.} = \frac{161827}{18930} = 8,549$$

X_0 $\frac{8,549 - 8,0}{2,955}$ = 18,6 % S.M.C. / undercarriage down/ ;

X_0 = 17,7 % S.M.C. / Undercarriage up/.

When ferrying the aircraft with fuel capacity given for normal training flights,i.e.5500 kg / 6600 litres/, as well as when refuelling the aircraft and for fuel consumption in flight make use of the previously given refuelling table for training flights.

The given tables cover flights with a three-man crew.

When the ferry flight is performed with a two-man crew /pilot

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

pupil/ , the C.G.position of aircraft will move slightly to the rear and will be as follows:

a/ with Pilot sitting in the instructor's cabin :

X_C = 33,3 % S.M.C. /Undercarriage down/ ;

X_G = 31,3 % S.M.C. / Undercarriage up/ .

b/ with the pilot sitting in the Pupil's cabin:

X_C = 33,6 % S.M.C. / Undercarriage down/ ;

X_G = 31,6 % S.M.C. / Undercarriage up/ .

FUEL CONSUPTION DURING FERRY-FLIGHT OF AIRCRAFT .

When ferrying the aircraft with total fuel capacity of 7900 litres it is necessary to carry out displacement of 600 litres of fuel once from the front group of tanks to the rear one.

The displacement procedure should be started when total fuel capacity on aircraft will be within 6500 - 6600 litres.

Cross-feeding of fuel performed, fuel quantities in the front and rear groups of tanks will be equal.It is necessary to keep this fuel balance between the groups of tanks during the whole flight as well as during landing.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Change of C.G.Position during ferry-flight when fuel is consumed from the front and rear groups of tanks in equal quantities

/ with the additional weight of 130 kg /

Fuel in litres				C.G.position of aircraft in % S.M.C.	
Total capacity	In the front group	In the rear group	Instruction for displacement from front to rear groups	Wheels down	Wheels up
7900	4550	3350		18,6	17,7
7000	4100	2900	Displacement of 600 litres from front to rear	17,9	17,0
6600	3900	2700		17,7	16,7
6600	3300	3300		23,4	22,4
6000	3000	3000		23,3	22,3
5000	2500	2500		23,0	22,0
4000	2000	2000		22,9	21,8
2000	1000	1000		23,3	22,1
1000	500	500		23,2	21,9
0	0	0		22,9	21,5

3. RIGGING OF AIRCRAFT AND ADJUSTMENT OF CONTROLS

Data of rigging and levelling as well as main datum dimensions are shown in Fig. 6/ every aircraft is provided with these data which are kept in the aircraft Log-Book/.

When using these data it is necessary to bear in mind that:

1. Datum pints for levelling are located on the bottom of the aircraft /except for those that are given in the diagram/ and

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

marked by circles of 10 mm in diameter painted in red.

2./ Plan axis of aircraft passes through the points lying right in the middle of the distance between points 1 LEFT and 1 RIGHT, 2 LEFT and 2 RIGHT .

3./ The table LEVELLING MEASUREMENTS WITHOUT CONSIDERING THE WEIGHT OF AIRFRAME AND ENGINES can be used only when levelling aircrafts on supports.In order to level the whole aircraft it is necessary to use the table LEVELLING MEASUREMENTS WITH CONSIDERATION OF THE WEIGHT OF AIRFRAME AND ENGINES besides the above mentioned.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

RIGGING TABLE / Table of rudder, elevator, aileron and their trimmer deviation/ :

Designation of control	Deviation in deg. up	Deviation in deg. down	Deviation in mm up	Deviation in mm down
Aileron /measurement in point 7 /	30° ± 1°30'	15° ± 1°	118 ± 6	89 ± 6
Elevator /measurement in point 14/	32° - 1°	13°30'-1°	310 - 6	89 - 6
Rudder /measurement in point 16/	right 35°-1°	left 35° - 1°	335 - 9	335 - 9
Elevator trimmer /measurement in point 13/	11,5° ±1°	13° ± 1°	13 - 1	15 ± 1
Rudder trimmer /measurement in point 15/	right 13° ± 1°	left 13° ± 1°	13,7 ± 1,5	13,7± 1,5
Aileron trimmer /measurement in point 33/	12° ± 1°	11°30' ±1°	13 ± 1	13,4 ± 1
Inner flap /measurement in point 8/				
Landing angle :	-	48° ± 1°	-	307 ± 10
Take-off angle:	-	30° ±1°	-	316 ± 10
Outer flap /measurement in point 17/				
Landing angle :	-	48° ± 1°	-	298 ± 10
Take-off angle:	-	30° ± 1°	-	308 ± 10

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

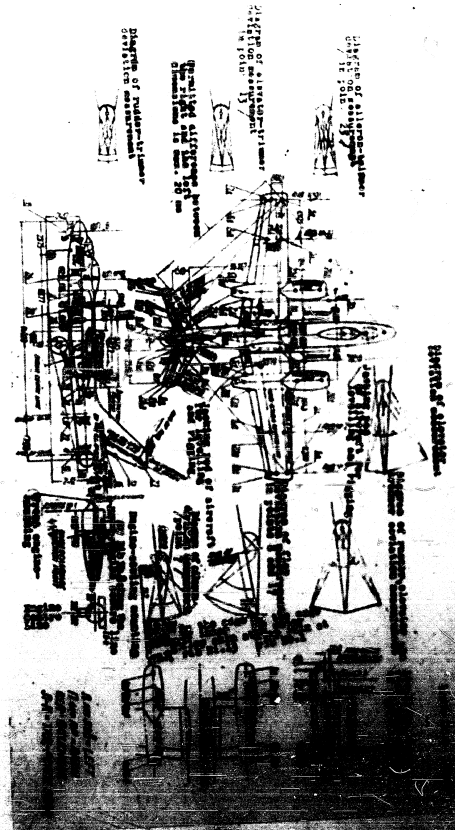


Fig.6, Piercing diagram of alignment

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

LEVELLING MEASUREMENTS OF EMPTY AIRCRAFT WITH CONSIDERATION OF WEIGHT OF AIRCRAFT AND ENGINES :

Destination of measurement	Designation of measurement	Rigging and levelling dimension in mm	NOTE
Rigging of engine with cowlings	Height of point 1 above point 35	1303 ± 4	Difference of measurements of the left and right nacelle must be less than 10 mm
	Height of point 2 above point 35	316 ± 3	
Side-view	Height of point 30 above point 35	100 ± 3	
	Height of point 36 above point 35	348 ± 10	
	Height of point 31 above point 36	136 ± 3	
	Difference in measurements from C.L. of aircraft to points 35 and 36	less than 6	
Plan - view	Difference in measurements from the C.L. of aircraft to points A and 35	less than 3	For each nacelle
	Difference in measurement from the L.C. of aircraft to points 31 and 36	less than 3	
Angle of attack adjustment of the wing	Height of point 1 above point 8	68 ± 3	Difference of measurements between left and right wing must be less than 3 mm
	Height of point 3 above point 4	39 ± 3	
	Height of point 5 above point 6	38 ± 3	
Lateral V-adjustment of the wing	Height of point 8 above point 1	125 ± 5	
	Height of point 8 above point 3	48 ± 5	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Levelling of Measurement Without Consideration of Weight of Aircraft and Engines :

Designation of measurement	Designation of measurement	Ridging and levelling dimension in mm	Notes:
Angle of attack adjustment of the wing	Height of point 1 above point 2	63,6 ± 3	
	Height of points 3 above point 4	41, 6 ± 3	
	Height of point 5 above point 6	34,3 ± 3	
Lateral V-adjustment of the wing	Height of point 3 above point 1	153,6 ± 3	
	Height of point 5 above point 3	58,7 ± 3	
	Height of point 3 LEFT above point 3 RIGHT	0 ± 3	
Centre plane adjustment	Height of point 1 above point 34	1161 ± 2	With consideration of skin thickness of 1 mm
	Height of point 1 LEFT above point 1 RIGHT	0 ± 1	
Fuselage adjustment	Height of point 19 above point 33	73 ± 3 57 ± 3 for F1-86U	With consideration of skin thickness of 1,5 mm
	Height of point 19 above point 34	880 ± 3 864 ± 3	With consideration of skin thickness of 1 mm
	Height of point 18 above point 33	880 ± 3	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Destination of Measurement	Designation of measurement	Rigging and levelling dimension in mm	Note
Fuselage adjustment	Distance from point 5 to point 19	13866 ± 10	On ground level
	Difference between the right and left measurements from point 5 to point 16	± 10	
Tail plane vertical adjustment	Height of point 11 above point 3	1011,5 ± 8	
	Height of point 10 LEFT above point 10 RIGHT	0 ± 3	
Angle of attack adjustment of tail-plane	Height of point 11 above point 13	15,7 + 3 − 0	
	Height of point 9 above point 10	9,3 + 3 − 0	
Lateral V-adjustment of tail-plane	Height of point 10 above point 13	364,4 ± 4	
Engine nacelle adjustment	Height of point 26 above point 25	335,6 ± 3	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

CHAPTER II.

AERODYNAMICAL AND FLIGHT-TACTICAL DATA ON AIRCRAFT .

1.Aerodynamical Characteristics

The Il-38U aircraft is a training version of the Il-38 aircraft and practically does not differ from the combat aircraft as far as aerodynamics and flight data are concerned.Therefore everything stated below refers to both the training and combat versions.

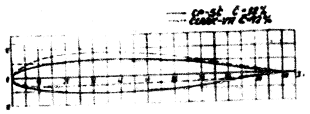


Fig.7. Comparisson of two airfoils CP-50 and Clark-YH.

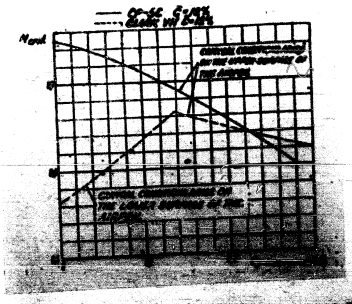


Fig. 8. Diagrammatic relation between the M_{cr} and C_y for the airfoils CP-50 and Clark -YH.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

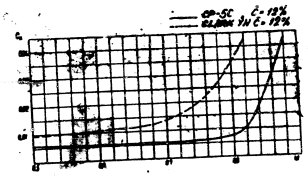


Fig.9. Diagrammatic relation between the C_x and M for the airfoils CP-50 and Clark -YH.

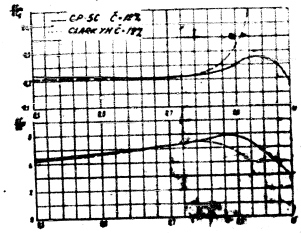


Fig.10. Diagrammatic relation between dC_m / dC_y and dC / d on M for the airfoils CP-50 and Clark-YH.

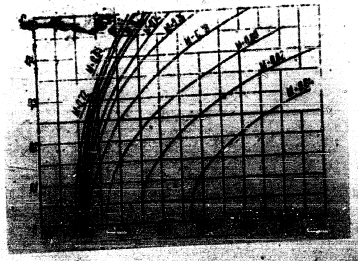


Fig.11. Polar curves of the aircraft model after [illegible] of Mach number.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

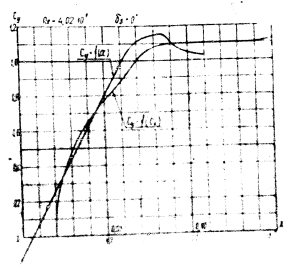


Fig.12 .Polar curves of the aircraft model with retracted flaps.

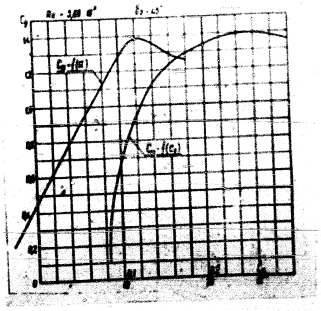


Fig.13. Polar curves of the aircraft model with lowered flaps at 45 deg.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

3. FLIGHT TACTICAL DATA

The flight performance data given in tables and diagrams below have been acquired during test flights of the aircraft and reduced to the Standard Mean Chart.

MAXIMUM LEVEL SPEEDS / Fig.14/ [1]

Initial flight weight : 16.400 kp
Engine rotational speed : n/nominal: 11.200 RPM
n/ combat: 11.590 RPM

Altitude in m	V_{st} True Air Speed in km/hr		Mach number M		V_{or} Indicated Air Speed in km/hr.	
	n = 11300 RPM	n = 11590 RPM	n = 11300 RPM	n = 11590 RPM	n = 11300 RPM	n = 11590 RPM
0	800	800[5]	0,654	0,654	736	768[5]
1000	815	848[5]	0,674	0,696	769	794[5]
3000[3]	830	854	0,693	0,746	748	800
3000	840	895	0,710	0,758	734	776
4000	850	901	0,739	0,773	700	746
4500[3]	853	908	0,736	0,775	686	730
5000	855	901	0,743	0,762	672	711
5500[4]	857	900	0,749	0,756	658	693
6000	856	896	0,752	0,759	640	673
7000	852	890	0,759	0,793	606	634
8000	835	868	0,764	0,794	530	555
10000	823	855	0,763	0,791	493	514
11000	809	840	0,757	0,786	455	474
13000	793	823	0,748	0,776	416	433

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1./ Maximum level speeds have been taken from combat aircraft test flights, because during testing the Il-28U aircraft only maximum speeds at nominal engine power and at limited range of altitudes have been recorded.

2./ Flight altitude corresponding to velocity head / ram compression/ limitation.

3./ Maximum level speed altitude at combat power.

4./ Maximum level speed altitude at nominal power.

5./ Flight speed aquired at engine speed which is lower than take off engine speed due to ram compression / velocity head/ limitation at such altitudes.

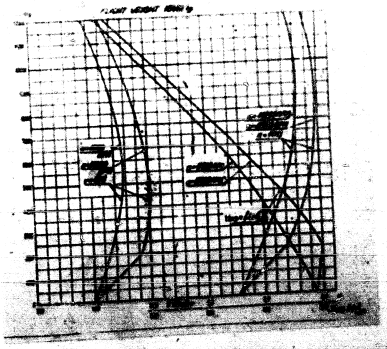


Fig.14. Diagram of maximum level speeds of aircraft and of corresponding Mach number M.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

VERTICAL VELOCITIES / Climbing speed/ AND CLIMBING TIMES IN RELATION TO FLIGHT ALTITUDES / Fig.15/ :

n = 11300 RPM, G = 17535 kg

H in m	V_y in m/sec	t in mins.	V_{pr} /I.A.S./ in km/hr
0	17,0	-	444
1000	16,0	1,0	439
2000	15,0	2,1	433
3000	14,0	3,3	428
4000	13,0	4,6	422
5000	12,0	5,9	417
6000	11,0	7,3	411
7000	10,0	8,8	405
8000	8,9	10,6	399
9000	7,7	12,7	389
10000	6,5	15,2	378
11000	5,0	18,0	363
12000	3,2	21,8	345
13000	1,0	29,4	-
13250	0,5	34,2	-

Practical ceiling for initial flight weight of 17535 kg is equal to 13250 metres.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

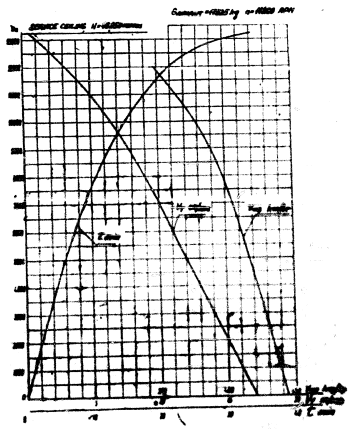


Fig.15. Rate of climb Variation for Aircraft.

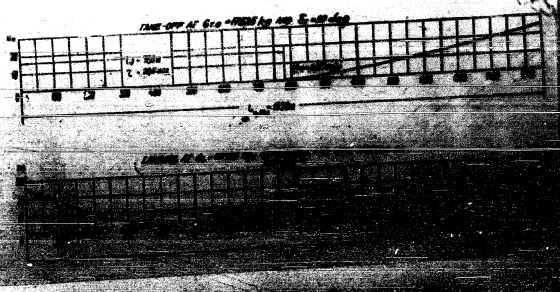


Fig.16. Example of Takeoff and Landing
Aircraft.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

MINIMUM GLIGHT SPEEDS OF IL-30U AIRCRAFT :

Take-off Weight G = 17585 kg

Flight data	Indicated Air Speed in km/hr	Characteristics :
Climbing with retracted undercarriage and flaps up: n= 11300 RPM	230	Violent buffeting, controls effective. The aircraft shows no tendency to drop wing and nose.
Climbing with extended undercarriage and flaps down: z = 30 deg. n = 11300 RPM	195	Ditto
Gliding with retracted undercarriage and flaps up: n = 3400 RPM	240	Ditto
Gliding with extended undercarriage and flaps down: z = 40 deg. n = 3300 RPM	195	Ditto

TAKE-OFF AND LANDING CHARACTERISTICS / Fig.18/:

1. TAKE-OFF CHARACTERISTICS :

Flight Weight in kg	Engine Speed RPM	Take-Off Distance in m	Time to Take-off in sec.	Take-Off Speed in km/hr	Take-off distance to reach altitude H = 20 metres in metres
17585	11560	760	23,5	215	1360

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

3. LANDING CHARACTERISTICS

Aerodrome surface characteristics	Use of brakes and flaps	Flight weight in kg	Landing run in m	Time of Landing run in sec.	Landing speed in km/hr	Landing distance from H = 25 m in m
Concrete or steel runway	with brakes flaps at 30°	13485	525	38,7	177	1590

NOTE :

1. Take-off and landing characteristics are reduced to standard conditions and still air.
2. Take-off characteristics have been measured on concrete runways.
3. During take-off, the flaps have been lowered to 30 deg.

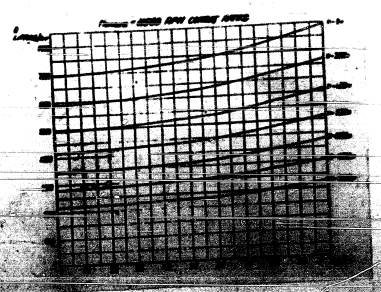


Fig.17. Fuel consumption

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

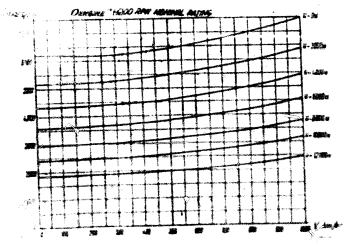


Fig.18. Fuel consumption Diagram at Nominal Power.

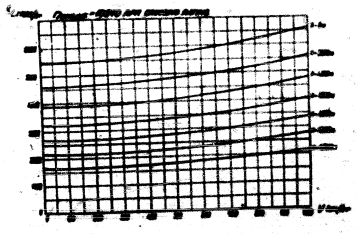


Fig. 19. Fuel consumption Diagram at Cruising Power.

RANGE AND ENDURANCE OF THE IL-86U AIRCRAFT

Range and endurance calculations are made by means of Fuel-Consumption Diagrams, drawn up from the VK-1 engine characteristics / Fig.18, 19 and 19 /. Consumption refer to both engines.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

NOMOGRAM FOR AIRSPEED AND MACH NUMBER ESTIMATION

In order to facilitate computations connected with the conversion of Indicated Airspeed into True Airspeed of aircraft and vice versa use the nomogram / Fig.30/. This nomogram gives relation between Indicated Airspeed V_i, flight altitude H, airtemperature t, recorded by the thermometer, and True Airspeed of aircraft V_{et}. At the same time the Mach number M is obtained.

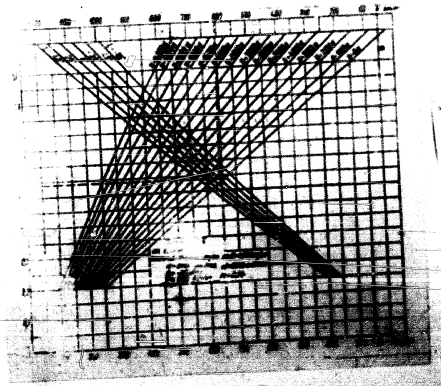


Fig.30. Nomogram for Airspeed and Mach Number Estimation.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The nomogram includes corrections for aircompressibility affects of Airspeed Indicator and those for total head loss effects of thermometer readings. Indicated airspeed differs from instrument airspeed by the amount of V_a. For the IL-38U aircraft the correction for V_a is small and does not exceed 3 km/hr.

Putting $V_1 = V_{pr}$ for Il-38U aircraft we admit an error of less than 1% in the whole range of airspeeds.

3. STABILITY AND MANEUVERABILITY OF AIRCRAFT.

LONGITUDINAL STABILITY

As the longitudinal moment /m_z/ coefficient depends on C_y and on speed at the same time, two conceptions of longitudinal static stability will be considered.

1. LONGITUDINAL STABILITY DUE TO OVERLOADING at constant speed.
2. LONGITUDINAL STABILITY DUE TO SPEED at constant overloading.

Stability due to overloading determines the behaviour of the aircraft / the change of m_z / at such a change of angle of attack / or C_y/ at which the flight speed cannot change.

Stability due to speed determines the behaviour of the aircraft at conditions, at which the change of m_z is accompanied by the change of speed at constant overloading.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

LONGITUDINAL STABILITY DUE TO OVERLOADING.

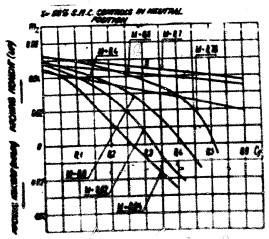


Fig.31. Diagram giving relations between the longitudinal moment m_z and C_y at different values of Mach number M.

Stability due to overloading of the Il-28U aircraft is good at all flight velocities and secures normal operation of the controls when maneuvres at constant speed are performed / Fig.31/

LONGITUDINAL STABILITY DUE TO SPEED.

Fig.32 shows the relation of m_z on Mach number M in level flight, acquired from the measurement of IL-28 aircraft model in the wind-tunnel. In the first part of the curve / to the left from the point A / the increase of speed is accompanied by an increase of longitudinal pitching moment. The aircraft possesses the stability due to speed. In the other part of the curve / to the right of point A/ with the increase of speed pitching moment decrease, which equals to the presence of nose-down moments. In this region the aircraft possesses no stability due to speed.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

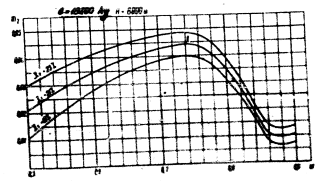


Fig.22. Diagram giving relation between longitudinal moment m_z and Mach number M in level flight.

The longitudinal stability reserve factor is determined by the relation to the C.G.neutral position.

The C.G.NEUTRAL POSITION is such C.G.position at which the aircraft has neutral stability.

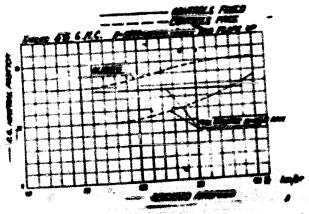


Fig.23 gives the curves of the changes of C.G.neutral position $x_{neutr.}$ in relation to speed and regime of flight.

Fig.23. Diagram giving relations between the C.G.neutral position and speed of flight.

The longitudinal stability reserve factor at the given C.G.position X_p equals to the difference between C.G.neutral position and the given C.G.position.

The stability reserve factor = $x_{neutr.} - X_p$.

At all operational regimes from $V_{pos.}$ to V_{max} and at all operational C.G.positions, the YAK-25U aircraft possesses longitudinal stability.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Longitudinal Balance of Aircraft

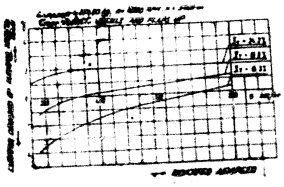


Fig.34.Diagram showing the elevator deviation in relation to the speed at full-throttle regime.

Fig.34 shows the angle of elevator deviation for the BALANCE of aircraft at given regime.

Balancing angle of elevator deviation changes not only with flight speed and altitude but also with engine speed.

However,at all level flight speeds, including maximum speed normal operation of elevator on Il-28U aircraft is secured,i.e. with increasing speed,it is necessary to push the elevator down.

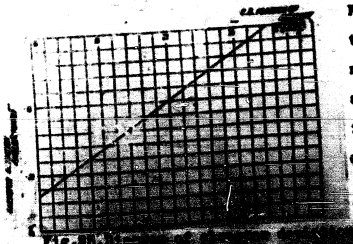


Fig.35 gives the relation of the elevator deviation angle necessary for levelling of aircraft in the moment of to ing-down to the C.G.position of aircraft.

Fig.35. ... angle on landing is ... to the ...

The range of operational C.G.positions ... is secured.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

STICK FORCE INVOLVED BY THE ELEVATOR

The curves in Fig.36 show the force, applied by the pilot on the control column, when at altitude H = 5000 m with engines running at full-throttle.

From the Fig.36 and 38 stick-forces at different flight speeds may be determined.

The elevator trimmer enables to trim the aircraft / to remove stick-forces/ in the whole range of flight speeds at normal C.G. position of aircraft.

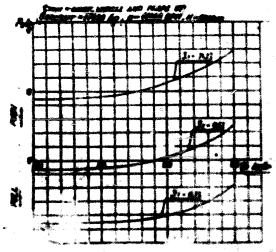


Fig.36. Diagram of stick-forces involved by the elevator in relation to Indicated Airspeed at full throttle.



Fig.37. Diagram of [illegible] in relation to [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

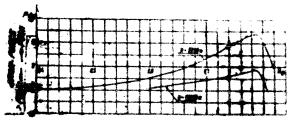


Fig.88. Diagram of stick-forces involved by the elevator in relation to the Mach number M.

For Il-38U aircraft with C.G.position x_T = 16,0 % normal handling is secured. When C.G.position x_T = 34 %, the aircraft is stable in the whole range of flight speeds, stick-fixed or stick-free.

At M = 0,79 the stability due to speed is disturbed; owing to this fact, at Mach numbers M exceeding 0,79, the increase of speed involves the decreases of positive [1] stick-forces / Fig.88 /, and the aircraft shows the tendency to drop the nose.

With further increase of speed, the forces change their sign. For example, for the altitude H = 5250 m when aircraft balanced for stick-forces at M = 0,666, the change in force sign begins at M = 0,8.

The force applied to the stick for creating overloading at vertical maneuver is characterised by the value of dP_B/dn,



[1] Positive stick-forces are such forces that are counteracted by the pilot by pushing the control column forward.

Fig.89. Diagram of [illegible] necessary for creating the overloading to [illegible] in relation to flight speeds.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

LATERAL STABILITY

The Il-38U aircraft possesses good track and lateral stability. When pitching and rolling, the Il-38U aircraft retains its stability; it has no oscillating movements and holds its course.

In Fig.30 the variation of pitching angular velocity/ω_z/and those of rolling angular velocity/ω_x/with time, involved by intentional rudder deviation for a short period are given.

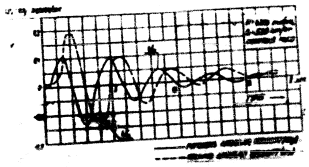


Fig.30 Diagram of lateral oscillation of aircraft.

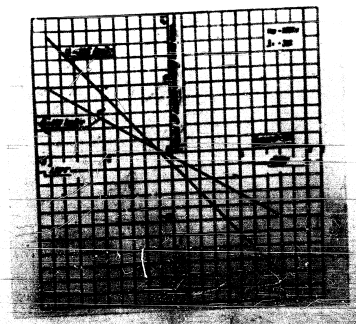
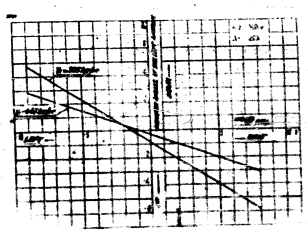


Fig.31 Diagram of rudder deviation

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.33.Diagram of aileron deviation vs. angles of bank :



RUDDER AND AILERON EFFICIENCY.

The rudder efficiency is sufficient for damping the moment, caused by the failure of one engine,and enables to make turns with one engine inoperative.

The computational curve for the relation of rudder deviation in level flight with one engine, without bank,to flight speed is given in Fig.33.

At speeds exceeding 380/km/hr the rudder deviation does not exceed 21 deg.even when flying without bank.By applying a slight bank to the side of operative engine,it is possible to increase the rudder deviation considerably.

The eficiency of the rudder and the aileron is sufficient for performing steep turns at altitudes lower then 6000 m with 40 deg. of bank at V_{pr} = 390 km/hr and higher, with 70 deg.of bank at V_{pr}= 450 km/hr and more.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

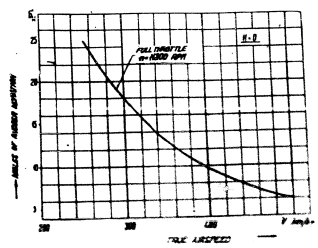


Fig.33. Diagram of rudder deviation when flying on one engine without bank.

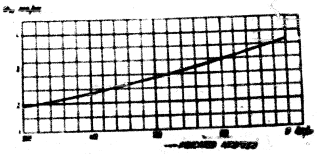


Fig.34. Diagram of angular velocities of bank aileron deviation for 1 deg. /ω1 /vs. flight speed.

When flying on one engine, it is possible to remove the force from the pedals nearly fully, by means of rudder trimmer.

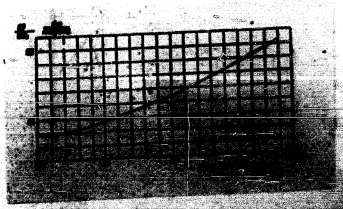


Fig.35. Diagram of aileron and rudder deviation [illegible] of yaw equal to unity.

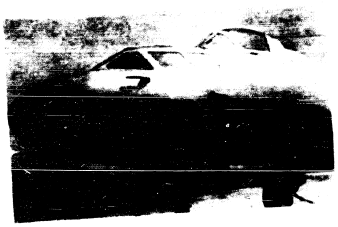
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The ailerons secure the good lateral maneuverability of the aircraft.The efficiency of the ailerons is fully sufficient at gliding speeds on landing.

Stick-forces necessary for creating unity velocity of bank are shown in Fig.35.

/ Unity velocity of bank = 1 radian / sec = 57,3 deg. / sec/.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The ailerons secure the good lateral maneuverability of the aircraft. The efficiency of the ailerons is fully sufficient at gliding speeds on landing.

Stick-forces necessary for creating unity velocity of bank are shown in Fig.35.

/ Unity velocity of bank = 1 radian / sec = 57,3 deg. / sec/.



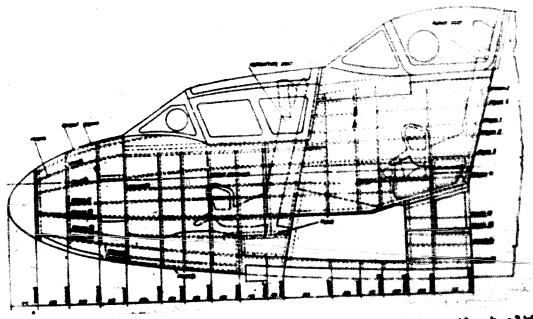
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

CHAPTER III.

CHARACTERISTICS OF AIRCRAFT CONSTRUCTION.

Fig.37.Fuselage front part.



INSTRUCTOR'S CABIN. The upper part of the cabin from the bulkhead No.1 to the bulkhead No.6 forms the cockpit.

The cockpit consists of immovable windshield structure fixed to the fuselage together with glasses and collapsible transparent hood.

The cockpit windows are made of the following materials:

a/ The front and right corner windshield glasses are made of Triplex, consisting of an outer glass 8 mm thick,of polyvinyle-metaorillic film and of an inner glass 10 mm thick.

b/ The left corner windshield glass with [illegible] is made of plexiglass 10 mm thick.

c/ The four side-windows are made of [illegible] about 10 mm thick and the rear [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

d/ The cockpit-hood cover is made of double-plexiglass. The thickness of the outer sheet is 12 mm and of the inner sheet 4 mm. The cockpit hood structure /made as electron-casting/ and the way of fixing of glasses are similar to those used on Il-28 combat aircraft. All double-glass windows contain drying inserts.

The cockpit-hood has on its right-hand side hinge eyes and on the left-hand side locks for locking when it is in closed position. The locking mechanism is provided with two levers, which enable to open the cockpit-hood from the inner as well as from the outer side of the cabin.

The cockpit-hood jettisoning is made by means of a compressed air /pneumatic/ jack. The emergency jettisoning valve is located on the right-hand side of the cabin near the seat and is painted red.

The lower part of the cabin extends to the floor. The floor is made of pressed sections and panels 1 to 3 mm thick.

Between the formers No.2 and 3 in the middle of the cabin, there is a cut-out in the floor under the control-column.

The pilot-instructor's ejection seat is mounted in the rear part of the cabin near the wall of the inclined bulkhead No.6.

The construction of the seat, the way of its mounting and the control and blocking mechanism correspond with those used on the Il-28 combat aircraft on the whole.

PUPIL'S CABIN. The construction of the pupil's cabin does not differ in anything from the construction of the pilot's cabin of the combat aircraft.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

C H A P T E R IV.

CHARACTERISTICS OF AIRCRAFT POWER PLANT.

1.Starting system of Aircraft.

Starting the engine of the Il-28 training aircraft as well as on combat aircraft is made by means of PS-2-48 starting system using electric starting motors.

Switching of the starting system on the ground is carried out by the pupil.

The instructor does not possesses all the elements of ground starting controls, he can switch-over to himself only the controls of starting pumps,by which the possibility of re-starting the engine in the air is secured.

2. Fuel System.

Checking the fuel system operation as well as its control can be made from both, the instructor's and the pupil's cabin as well.

For this purpose, in addition to the dual set of controls for all aggregates in the instructor's cabin, the change-over switches are provided that enable to switch-over the controls to the instructor from the pupil and vice versa.

The pupil can control the function of any of the aggregates of the system only in case that the switch denoted PUPIL on the instructor's panel is in the ON-position.

The instructor can take over the controls of the aggregates of the system to himself if the switch denoted PUPIL on his panel is in the OFF- position.For indication of order-fuel pump operating, yellow warning lights together with fuel-flow indicator instrument are provided in the pupil's and in the instructor's

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

3. Lubricating System.

Check of the lubricating system of engines is made by both, the pupil and the instructor, who are provided with two three-pointer EMI-3R Indicators which contain the oil-pressure and oil-temperature indicators and are located on their instrument panels, but the oil temperature is not recprded on the instructor's instrument .

4. Engine control system.

A peculiarity of the IL-28 training version is the dual set of engine controls / Fig. 38, 39 and 40/ .

The dual set on the engine controls can be divided in two groups according to its use:

One group consists of dual controls of the throttle valves and of H.P.Shut-Off cocks.

This system enables to the instructor to check the pupil's actions directly and constantly because the engine control levers in the instructor's cabin are interconnected by means of cables and push-rods with analogical elements of controls in the pupil's cabin.

The actual process of engine controlling is made in the usual way.

The other group contains following:

1. Controls of starting pumps of engines
2. Controls of fuel booster-pumps,
3. Controls of fuel cross-feed pumps,
4. Controls of fuel distributing valve,
5. Controls of solenoid operated valves, /one fuel pump isolation valve/
6. Controls of fire - extinguishing valves.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

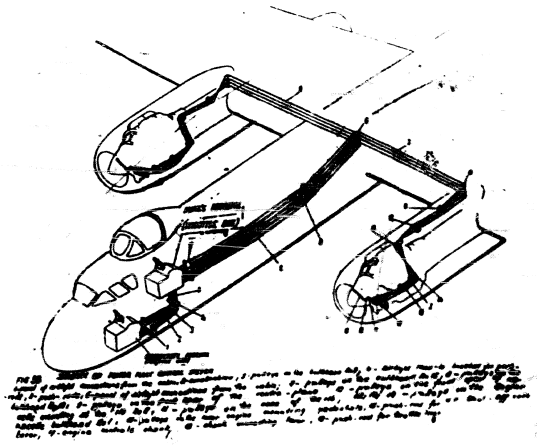


Fig.36. Diagram of Power Plant Control System.

1- Panel of airtight connections from the cabin, 2- turnbuckles, 3- pulleys on the bulkhead No.9, 4- airtight lead - in bracket for push - rods, 5- push-rods, 6- panel of airtight connections from the cabin, 7- pulleys on the bulkhead No.15, 8- pulleys on the bulkhead No.18, 9- pulleys on the front spar of the centre plane,10- pulleys on the front spar of the nacelle mounting at the rib No.8,11- pulleys on the nose of the rib,12,13, 14-pulleys on the engine nacelle bulkhead No.1,15- pulleys on the lower engine mounting members,16- push-rod for [illegible] engine control shaft,18-chain connect.lever,19- [illegible] throttle lever.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

(1) PUPIL'S PEDESTAL /THROTTLE BOX/

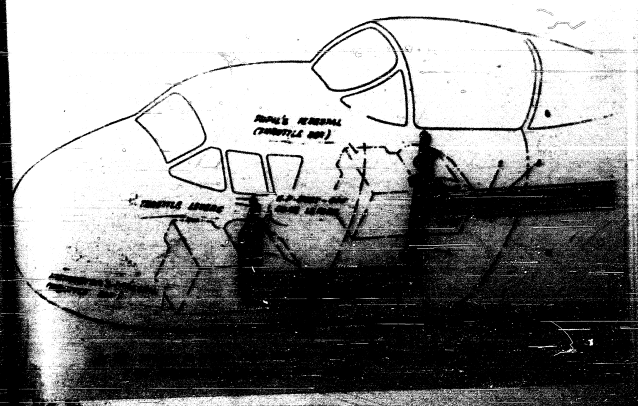
(2) INSTRUCTOR'S PEDESTAL /THROTTLE BOX/

7. Controls of fuel-flow meter and of warning lights signalling residual fuel contents of 500 litres in every group of tanks.

These system enable to the pilot-instructor to interfere with the actions of pilot - pupil, by preliminary taking-over the controls by putting the change-over switch into position TO ME.

The system of controls of given aggregates in the pupil's cabin is thus fully switched -off for that period.

Checking the function of engines from both cabins is possible by means of double set of indicating instruments installed on the instrument panels of the instructor's and pupil's cabins as well. These instruments are always in operation in both cabins and have no switches.



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.39. Diagram of Power Plant Control System in the front cabin.

/ For designation of symbols see Fig.3o/.

1. INSTRUCTOR'S PEDESTAL / THROTTLE BOX/
2. THROTTLE LEVERS
3. PUPIL'S PEDESTAL /THROTTLE BOX/
4. H.P. SHUT-OFF COCK LEVERS

For taking over the controls by the instructor, there are following additional switches on the left-hand side instructor's panel:

1- Steering pumps-switch, 2- Booster -Pumps-switch,
3- Cross feed pumps-switch, 4- Fuel distributing valve-switch,
5. Solenoid operated valve-switch.

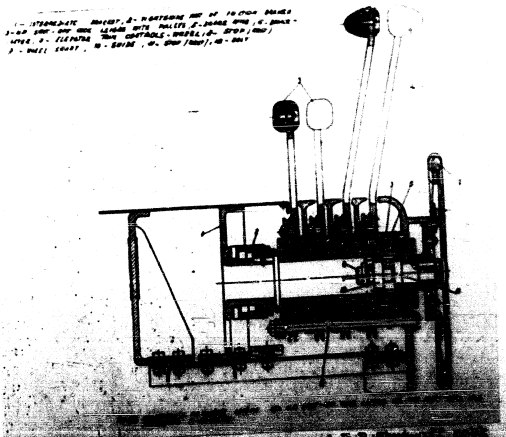


Fig. 40. Arrangement of Throttle levers and H.P. Shut-off cock levers on the left-hand side instructor's pedestal

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.40.
1- intermediate bracket, 2- tightening nut of friction [illegible] kee, 3- H.P.Cut-off cock levers with pulleys,4- Throttle levers with pulleys , 5- brake ring, 6- brake lever, 7- elevator trim controls-wheel, 8- stop /rest/, 9- wheel shaft , 10- guide, 11- stop /rest/ , 12- bolt .

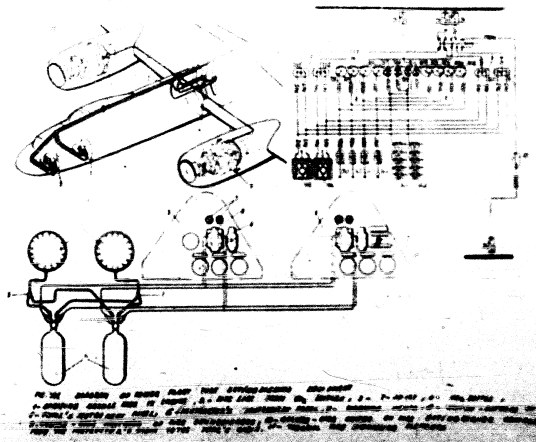


Fig.41.Diagram of power plant fire extinguishing equipment.
1 - Spraying nozzle ring in engine, 2- Pipe-line from CO_2 bottles, 3- T-joint, 4- CO_2 bottle, 5- Pupil's (instructor) panel, 6- Instructor's (instructor) panel, 7- [illegible] buttons of bottles,8- [illegible] 10- [illegible] indicator's cable to the signal [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

6. Fire Extinguishing Equipment.

The fire extinguishing equipment of engine is the same as on the Il-28 combat aircraft. Turning-on of the system can be made in the Instructor's as well as in the pupil's cabin. On the instrument panels of these cabins there are four buttons in each of them, covered with safety caps bearing the inscription: 'Fire Extinguishing of Engines.'

Thermal engine fire indicating elements are connected with fire warning lights in cabins.

Each of the two instrument panels is provided with two warning lights: one for the port engine and one for the starboard one. Systems of controls of CO2 bottles have parallel operation. The system can be actuated from both the instructor's and the pupil's cabin as well.

CHAPTER V.

TAKE-OFF AND LANDING EQUIPMENT.

1. General.

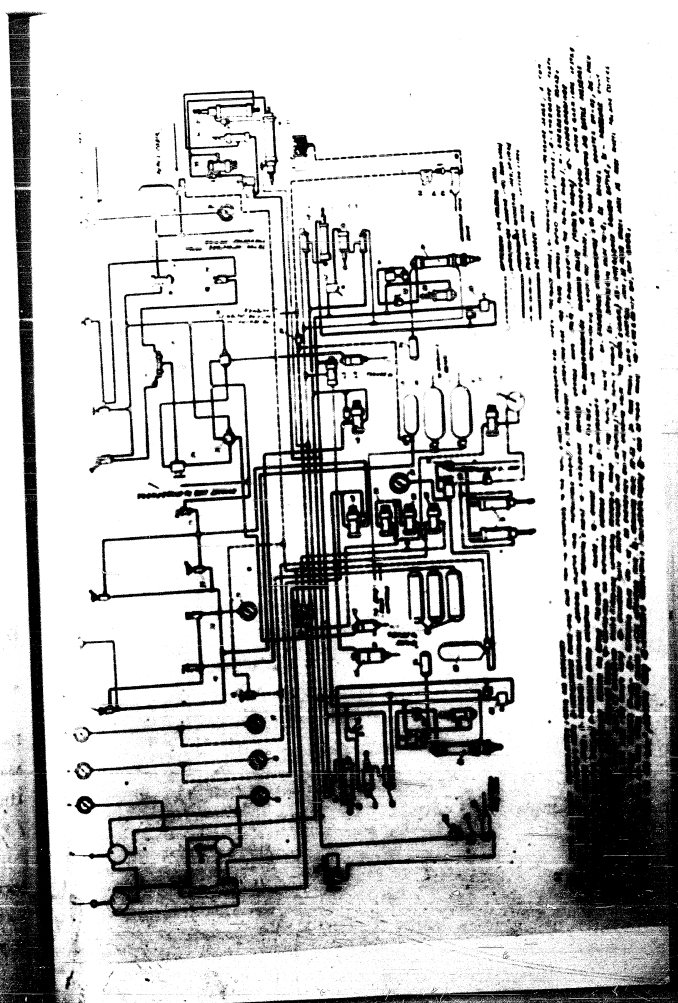
The construction of the Take-off and Landing Equipment is similar to that of the series combat aircraft.

Main difference of the Take-off and Landing Equipment of the IL-28 U aircraft lies in the dual controls of landing gear, flaps and brakes and in the dual set of pressure indicators and signalling devices installed in the instructor's and pupil's cabins / Fig.56, 57 and 58/.

The system ensures the possibility of controlling these [illegible] operation from either the instructor's or the pupil's cabin. Instructor chooses whether the pupil is to take over the controls or whether the instructor will be flying the aircraft himself.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.43. Diagram of aircraft pneumatic system / normal and emergency/

1 - Undercarriage selector valve / Instructor's cabin /,
2 - Undercarriage change-over valve from the instructor's to the pupil's cabin,
3 - Undercarriage system pressure gauge,
4 - Pneumatic system pressure gauge,
5 - Compressed air containers pressure gauge,
6 - Emergency undercarriage lowering selector-valve, /instructor's cabin/
7 - Emergency undercarriage and flaps lowering system pressure gauge,
8 - Emergency flaps lowering selector-valve, /instructor's cabin/,
9 - Emergency brakes operating valve / instructor's cabin/,
10 - Emergency brakes change-over valve,/disconnecting the pupil's cabin/,
11 - Emergency brakes system exhaust valve / deflation/,
12 - Emergency brakes air bottle pressure gauge,
13 - Change-over air valves
14 - Undercarriage Selector Valve / Pupil's cabin/,
15 - Undercarriage system pressure gauge,
16 - Pneumatic system pressure gauge,
17 - Compressed air containers pressure gauge,
18 - Compressed containers shut-off valve,
19 - Emergency undercarriage system exhaust valve /deflation/ /in the pupil's cabin/,
20 - Emergency undercarriage lowering selector valve / the pupil's cabin/,
21 - Emergency undercarriage and flaps lowering air bottle pressure gauge,
22 - Emergency flaps lowering selector valve / the pupil's cabin/,
23 - Emergency flaps system exhaust valve / deflation/ /the pupil's cabin/,
24 - Differential valve PU-8,
25 - Brakes booster UK-05,
26 - Pneumatic selector valve,
27 - brakes booster UK-05,
28 - Reducting valve 150-45 ;

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

29 - Emergency brakes operating valve / the pupil's cabin/,

30 - Emergency brakes bottle,

31 - Pressure gauge of emergency brakes bottle,

32 - Nose-wheel folding covers - jack actuating valve,

33 - Reducing valve 55 - 25,

34 - Nose-wheel lock control jack,

35 - Nose-wheel jack,

36 - Nose-wheel folding covers jack,

37 - Air compressor for 350 kg/cm^2 / Aggregate 30GB/,

38 - Charging connection /inflation valve,/

39 - Non-return valve,

40 - Emergency ON-OFF cock,

41 - Main wheel front folding covers jack,

42 - Rear folding cover jack actuating valve,

43 - Upper lock control jack,

44 - Main wheel rear folding cover jack,

45 - Multiplicator - Flaps,

46 - Multiplicator - Brakes,

47 - Reducing valve 150-80 ,

48 - Reducing valve 150 - 25 ,

49 - Multiplicator - Brakes ,

50 - Emergency ON-OFF cock,

51 - Main wheel jack -actuating valve,

53 - Damping valve,

53 - Reducing valve 150 - 55,

54 - Main wheel jack - compensation container,

55 - Compressed air container,

56 - Reducing valve 200 - 55,

57 - Air valve - pressure valve for compressed air container of main wheel jacks,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

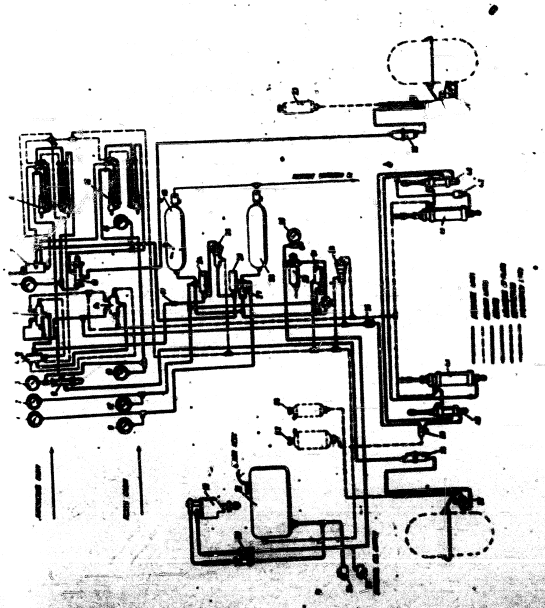
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

58 - Air bottle for emergency lowering of undercarriage and flaps,
59 - Reducing valve 150-45,
60 - Hydraulic accumulator - Flaps,
61 - Main wheel - jack,
62 - Extended undercarriage position- lockcontrol jack,
63 - Automatic pressure regulator /Aggregate 30o A/,
64 - Air filter /Aggregate 21o/,
65 - Combined filter and oil and water trap separator,
66 - Air bottle for emergency operation /opening/ of stern hatch,
67 - Hydraulic accumulator, - brakes ,
68 - Valve-folding covers,
69 - Valve - Emergency operation of stern hatch,
70 - Emergency valve,
71 - Jacks-stern hatch emergency operation / opening/
72 - Reducing valve 40 - 25 ,
73 - Selector valve - hatch operation /closing/ ,

1 - Condensed fluid drain
2 - Instructor's cabin
3 - Pupil's cabin,
4 - To flaps
5 - To brakes
6 - To bomb - door controls
7 - To hydraulic system
8 - Vent to atmosphere
9 - Compressed air pressure lines
Undercarriage Lowering Lines / Down Lines/
Undercarriage Retracting Lines / Up Lines/
Stern Hatch Cover Lifting Lines
Emergency Lines
10 - To cupola /hermetising/ system of hatches
11 - To the instructor's hatch emergency opening
12 - Exhaust line to atmosphere

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.43 - Diagram of hydraulic system used on aircraft.

1 - Hydraulic accumulator Pressure Gauge -Brakes,
2 - Hydraulic accumulator pressure gauge - flaps,
3 - Pressure gauge left wheel brake,
4 - Selector valve -disconnecting pupil's controls and flaps,
5 - Flap selector valve / instructor's cabin/
6 - Pressure gauge - right wheel brake,
7 - Selector valve - disconnecting pupil's controls of wheel brakes,
8 - Selector valves U2-23 - wheel brakes /instructor's cabin/,
9 - Left wheel brake - pupil's controls-disconnecting valve,
10 - Right wheel brake - pupil's controls-disconnecting valve,
11 - Hydraulic accumulator pressure gauge-brakes /pupil's cabin/,
12 - Hydraulic accumulator pressure gauge -flaps / pupil's cabin/,
13 - Left wheel brake pressure gauge,
14 - Flap selector valve /pupil's cabin/,
15 - right wheel brake pressure gauge,
16 - Selector valves U2-23-wheel brakes /pupil's cabin/,
17 - Restriction,
18 - Hydraulic pump /Aggregat 405/,
20 - Self-sealing couplings,
21 - Hydraulic fluid reservoir,
22 - Multiplicator - flaps,
23 - Multiplicator -brakes,
24 - Reducing valve PK-80,
25- safety valve ,
26 - Reducing valve, BK-80,
27 - Non-return valve,
28 - Hydraulic accumulator -brakes,
29- Hydraulic filter,
30 - control manometer with cock,
31- Pressure regulator,
32 - Non-return valve with damping,
33 - Safety valve,
34 - External oil supply and return valve /Return line/,
35 - External oil supply and return valve /Pressure line/
36 - Hydraulic restrictor /Damper/,
37 - Emergency change-over -brakes,
38 - Reducing valve UK-05,
39 - emergency valve,
40 - Off-locking jack-flaps,
41 - Jack-flaps ,
42 - Hydraulic restrictor /damper/
(1) PRESSURE LINES, RETURN LINES, BRAKES, LOWERING OF FLAPS, RETRACTING , EMERGENCY LINES
(2) TO CHARGING SOCKETS, (3) INSTRUCTOR'S CABIN, (4) PUPIL'S CABIN, (5) FILLER NECK , (6) EXTERNAL [illegible],

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.44. ASSEMBLY DIAGRAM OF PNEUMATIC AND HYDRAULIC SYSTEMS OF THE FRONT CABIN / encircled numbers of positions are in accordance with the diagram of pneumatic system in Fig.56; numbers of positions without circles are in accordance with the Diagram of hydraulic system in Fig.57/.

PNEUMATIC AGGREGATES / encircled numbers/:

1 - Undercarriage selector valve - Instructor's cabin,
2 - Undercarriage change-over valve from the instructor's cabin, to the pupil's cabin,
3 - Undercarriage system pressure gauge,
4 - Pneumatic system pressure gauge,
5 - Compressed air containers pressure gauge,
6 - Emergency undercarriage lowering selector valve,
7 - Emergency flaps lowering system pressure gauge /instructor's cabin/
8 - Emergency flaps lowering selector valve /instructor's cabin/
9 - Emergency brakes operating valve /instructor's cabin/
10 - Emergency brakes change -over valve, disconnecting the pupil,
11 - Emergency brakes system exhaust valve /Deflation/
12 - Emergency brakes air bottle pressure gauge,
13 - Change-over air valves,
14 - Undercarriage selector valve /pupil's cabin/,
15 - Undercarriage system pressure gauge /pupil's cabin/,
16 - Pneumatic system pressure gauge ,
17 - Compressed air containers pressure gauge,
18 - Compressed air containers shut-off valve /pupil's cabin/ ,
19 - Emergency undercarriage system exhaust valve /Deflation/ ,
20 - Emergency undercarriage lowering selector valve /pupil's cabin/
21 - Emergency undercarriage and flaps lowering air bottle pressure gauge,
22 - Emergency flaps lowering selector valve /pupil's cabin /,
23 - Emergency flaps system exhaust valve /Deflation/ ,
24 - Differential valve PU-6,
25 - Brakes boosters UP03,
26 - Reducing valve 150 - 45,
27 - Emergency brakes operating valve / pupil's cabin/,
30 - Emergency brakes bottle,
31 - Emergency brakes bottle - pressure gauge ,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

HYDRAULIC APPARATUS / numbers without circles/ :

1 - Hydraulic accumulator pressure gauge - Brakes,

2 - Hydraulic accumulator pressure gauge - Flaps,

3 - Pressure gauge - Left wheel brake,

4 - Selector valve - Disconnecting pupil's control of flaps,

5 - Flap selector valve / instructor's cabin/

6 - Pressure gauge - Right wheel brake,

7 - Selector valve - Disconnecting pupil's controls of wheel brakes,

8 - Selector valve 03-33 - wheel brakes /instructor's cabin/ ,

9 - Left wheel brake - pupil's controls disconnecting valve,

10 - Right wheel brake - pupil's controls disconnecting valve,

11 - Hydraulic accumulator pressure gauge - brakes / pupil's cabin/ ,

12 - Hydraulic accumulator pressure gauge - flaps / pupil's cabin/,

13 - Left wheel brake pressure gauge,

14 - Flap selector valve / pupil's cabin / ,

15 - Right wheel brake pressure gauge ,

16 - Selector valves 03-33 - wheel brakes / pupil's cabin /

1 TO MANOMETERS ON INSTRUCTOR'S INSTRUMENT PANEL

2 HYDRAULIC PRESSURE LINES

RETURN LINES

BRAKES

LOWERING OF FLAPS

RETRACTING OF FLAPS

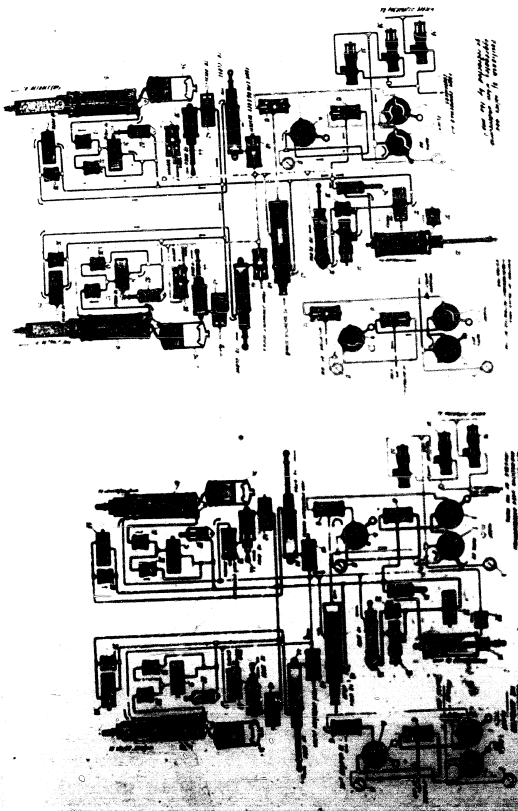
PNEUMATIC PRESSURE LINES , LOWERING OF UNDERCARRIAGE.

EMERGENCY LINES

TO MANOMETERS ON PUPIL'S INSTRUMENT PANEL.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.45 . WORKING DIAGRAM OF AGGREGATES WHEN RETRACTING AND LOWERING THE UNDERCARRIAGE / numbers of positions are in accordance with Fig.56/.

1 - Undercarriage selector valve / instructor's cabin /,
2 - Undercarriage change-over valve from the instructor's to the pupil's cabin ,
3 - Undercarriage system pressure gauge / instructor's cabin /,
13 - change -over air valves,
14 - Undercarriage selector valve / Pupil's cabin / ,
15 - Undercarriage system pressure gauge / pupil's cabin,/
33 - Nose - wheel folding covers - jack-actuating valve,
34 - Nose - wheel lock-control jack,
35 - Nose wheel jack ,
36 - Nose -wheel folding covers jack,
39 - Non-return valve,
40 - Emergency ON-OFF cock,
41 - Main wheel front folding covers jack,
42 - Rear folding cover jack actuating valve,
43 - Upper lock control jack,
44 - Main wheel rear folding cover jack,
50 - Emergency ON-OFF cock,
51 - Main wheel jack - actuating valve,
52 - Damping valve ,
53 - Reducing valve 150 - 55,
54 - Main wheel jack - compensation container ,
56 - Reducing valve 150 - 55,
59 - Reducing valve 150 - 45,
61 - Main wheel jack,
62 - Extended undercarriage position - Lock control jack,
66 - Valve - Folding covers ,

(1) POSITIONS OF VALVES AND AGGREGATES WHEN UNDERCARRIAGE RETRACTED BY THE PUPIL
(2) POSITION OF VALVES WHEN UNDERCARRIAGE RETRACTED BY THE INSTRUCTOR
(3) POSITION OF VALVES AND AGGREGATES WHEN UNDERCARRIAGE LOWERED BY THE PUPIL
(4) POSITION OF VALVES WHEN UNDERCARRIAGE LOWERED BY THE INSTRUCTOR

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

5 TO PNEUMATIC SYSTEM
6 FROM COMPRESSED AIR CONTAINERS
7 FLIGHT
8 PUPIL ON
9 PUPIL OFF
10 PRESSURE SUPPLY LINE
11 TO PRESS
12 TO RETRACT UP
13 TO LOWER DOWN
14 TO RETRACTING LINE
15 TO CLOSE
16 INFLATION OF AIR
17 TO OPEN
18 TO OPEN LOCKS
19 TO LOWERING LINE
20 FROM EMERGENCY SYSTEM
21 FROM COMPRESSED AIR CONTAINER

For this purpose the pneumatic and hydraulic systems include two parallel sets of control valves / selector valves/ : one for the instructor and the other for the pupil.

The construction and location of these control valves are the same as in the pilot's cabin of the combat aircraft.In the instructor's cabin there is an additional set of controls for taking over the control valves from one cabin to the other besides the main set of control valves.

2. SYSTEM OF UNDERCARRIAGE CONTROLS

Fig.45 shows two diagrams :

Diagram of lowering the undercarriage / right, and Diagram of retracting the undercarriage / left/.On each of these diagrams the positions of aggregates are shown separately when the undercarriage is retracted or lowered by the pupil and by the instructor.

For switching - over the controls in the instructor's cabin, the valve 2 / see fig.44 and 45 / on the left-hand side pedestal is provided.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

We shall consider now,what will happen in the system if the instructor switches - over the undercarriage control valves to the pupil by putting the lever 2 in position PUPIL ON.The air will pass from reducing valves 53 and 56 through valve 2 / as shown in Fig.45/ to valve 14 in the pupil's cabin and from here through the change-over air valve 13 / disconnecting the instructors selector valves/ into the system.In relation to the position of this valve - for retracting or lowering - the accumulators of the system will actuate in such a way that the undercarriage legs will either retract or lower.

Before switching - over the undercarriage controls to the pupil, the instructor makes sure, in what position is the undercarriage selector valve 14 in the pupil's cabin.Before switching - over, the undercarriage selector valve in the pupil's cabin must be in the same position as in the instructor's cabin.Only in case, the switching-over the undercarriage controls to the pupil will not cause changes in undercarriage position.

To secure the correct - undercarriage position when switching-over the controls to the pupil, it is necessary to put the undercarriage selector valves in both cabins in the same position according to performed operation.

We shall consider now the operation of the system,when the undercarriage is retracted or lowered by the instructor / see Fig. 45/.Before switching-over the controls into position TO ME, the instructor makes sure that the undercarriage selector valves in both cabins are in given positions / i.e. undercarriage UP - selector valves in UP position and all three red signal lights glowing;undercarriage DOWN-selector valves in DOWN position and all green signal lights glowing/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The air flow in the system, when undercarriage controls are operated by the instructor , will be as follows: from reducing valve 53 and 56 the air will flow to the valve 2 and then to the valve 1 and further to the selector valve 13, to the changeover valve 14, and into the system.

Deflation of air from inoperative lines of the system/Fig.5/ is ensured in any position of the valve 14 in the pupil's cabin.

The installation and operation of all other accessories of the pneumatic system remain unchanged in comparison with the Il-38 serial aircraft.

When using the changeover valve, the instructor should note the following:

1./ In such cases when both levers of the undercarriage main selector valves in the instructor's as well as the pupil's cabin are in the same position / i.e. both in DOWN or UP position / the switching-over from one to the other cabin does not cause any changes of the undercarriage position.

2./ In such cases when the levers of the undercarriage main selector valves in the instructor's and the pupil's cabin are in different positions, e.g. the lever in the instructor's cabin in DOWN position and in the pupil's cabin in UP position, then the swicthing-over causes the change of undercarriage position.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

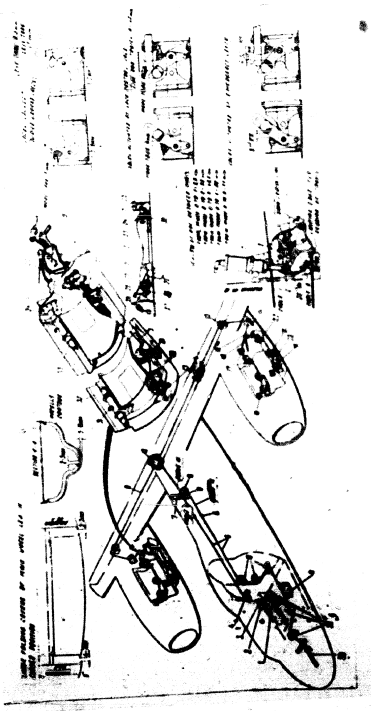


Fig. 46. Diagram of lock controls of retracted undercarriage / upper locks/

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

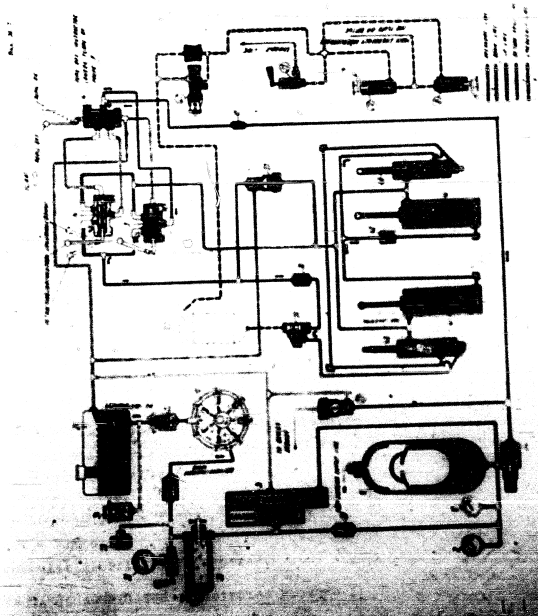
Fig.48.DIAGRAM OF LOCK CONTROLS OF RETRACTED UNDERCARRIAGE / upper locks/.

1 - lever of emergency opening of locks in the pupil's cabin,
2 - shaft,
3 - control rod,
4 - pulley,
5 - control cables,
6 - turnbuckle,
7 - lock opening jack,
8 - drum,
9 - linkage of drum,
10 - pulleys,
11 - upper lock of the nose wheel leg,
12 - pulleys on the front centre plane spar,
13 - pulley in the wing nose,
14 - pulley in the engine nacelle,
15 - operating arm,
16 - control rod,
17 - push rod,
18 - contact switch of folding covers posit.signallizer,
19 - front lock of folding cover,
20 - spring,
21 - pulley on the door cover,
22 - rear lock of folding cover,
23 - rest of the rear lock,
24 - catch of the rear lock,
25 - lock support,
26 - catch of the front lock,
27 - rest of the front lock,
28 - adjustable link rod to contact switch of signallizer,
29 - holder,
30 - lock support holder,
31 - shaft fixing bolt,
32 - folding cover,
33 - folding cover shaft,
34 - support with bearing
35 - Pulleys on pairs of connection between the instructor's and pupil's cabin,
36 - lever of emergency opening of locks in the instructor's cabin,

1 LARGE FOLDING COVERS OF MAIN WHEEL LEG IN CLOSED POSITION
2 BULKHEAD No.8
3 BULKHEAD No.7
4 SECTION -A-A
5 NACELLE CONTOUR
6 CABLE I
7 CABLE II
8 CABLE III
9 LOCKS LOCKED/DURING GROUND CHECK/
10 LESS THAN 0,5 mm LESS THAN 17 mm
11 MORE THAN 3 mm
12 LOCKS ACTUATED BY LOCK CONTROL JACK
13 MORE THAN 4 mm
14 MORE THAN 10 mm
15 LINK ROD TRAVEL A - 47 mm
16 LENGTH OF ARC BETWEEN MARKS :
FROM MARK 0 TO 1 - 5,5 mm,
FROM MARK 0 TO 2 - 33 mm
FROM MARK 0 TO 3 - 46,5 mm
FROM MARK 0 TO 4 - 62 mm
FROM MARK 0 TO 5 - 71 mm
17 LOCKS ACTUATED BY EMERGENCY LEVER
18 DRUM CENTRE LINE
19 LIMITING EDGE FOR READING TRAVEL
20 BULKHEAD No.19

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.47 - WORKING DIAGRAM OF AGGREGATES WHEN FLAPS LOWERED
/encircled numbers of position are in accordance with Fig.48 - numbers without circles are in accordance with Fig.43/.

HYDRAULIC AGGREGATES / numbers without circles/

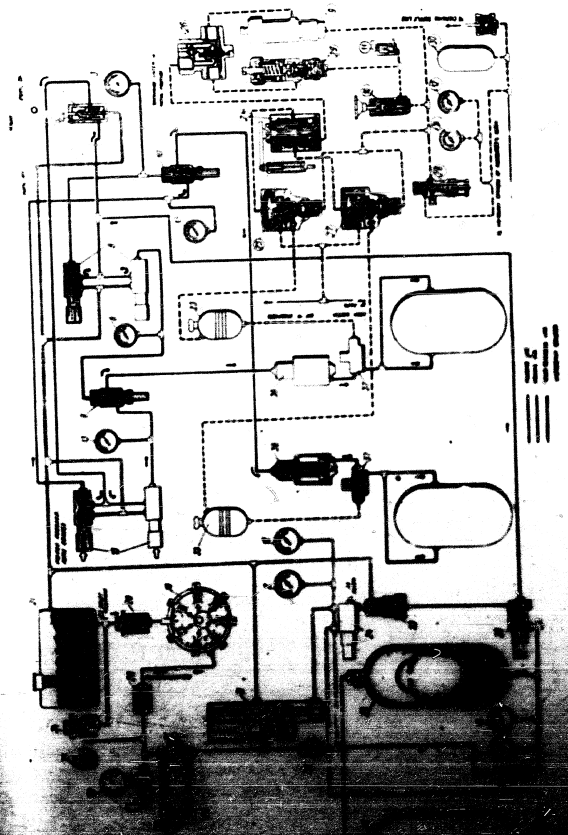
2 - Hydraulic accumulator pressure gauge - flaps
4 - Selector valve disconnecting pupil's controls of flaps,
7 - Flap selector valve / instructor's cabin/,
13 - Hydraulic accumulator pressure gauge - flaps / pupil's cabin/
14 - Flap selector valve / pupil's cabin /,
17 - Restriction valve ,
18 - Hydraulic accumulator - flaps,
19 - Hydraulic pump / aggregate 4C5/ ,
20 - Self-sealing coupling ,
21 - Hydraulic fluid reservoir ,
23 - Multiplicator - Flaps,
24 - Reducing valve RK - 30 ,
25 - Safety valve,
26 - Hydraulic filter ,
30 - control manometer with cock,
31 - Pressure regulator,
32 - Non-return valve with hydraulic damping,
33 - Safety valve ,
34 - External oil supply socket / Return line /,
35 - External oil supply socket / Pressure line/,
36 - Hydraulic restrictor / Damper / ,
39 - Emergency valve,
40 - OFF-locking jack - Flaps ,
41 - Jack - Flaps,
42 - Hydraulic restrictor / Damper /,

PNEUMATIC AGGREGATES / encircled numbers /:

6 - Emergency flaps lowering selector valve / instructor's cabin/,
28 - Emergency flaps lowering selector valve / pupil's cabin/,
29 - Emergency flaps system exhaust valve / Deflation/,
47 - Reducing valve 180 - 55 .

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1 FLIGHT
2 RETRACTING /UP/ NEUTRAL LOWERING /DOWN/
3 PUPIL OFF
4 PUPIL ON
5 PUPIL OFF
6 INSTRUCTOR LOWERS FLAPS BY VALVE 5
OIL INLET /SUCTION/
7 DELIVERY /PRESSURE LINE/
TO BRAKES REDUCER
9 EXHAUST LINE
10 FROM EMERGENCY UNDERCARRIAGE AND FLAPS AIR BOTTLE
12 FOR LOWERING
13 PRESSURE LINE
DOWN LINE
UP LINE
RETURN SPILL LINE
EMERGENCY LINE

Fig. 48, WORKING DIAGRAM OF AGGREGATES DURING BRAKING
/ numbers of positions without circles are in accordance with Fig.43; encircled numbers correspond with Fig.48./

HYDRAULIC AGGREGATES / numbers without circles /:

1 - Hydraulic accumulator pressure gauge - Brakes
2 - Hydraulic accumulator pressure gauge - Flaps /instructor's cabin/
3 - Pressure gauge - Left wheel brake.
4 - Pressure gauge - Right wheel brake.
7 - Selector valve, disconnecting parts a controls of wheel brakes.
8 - Selector valve for [illegible]
9 - Left wheel brake - [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

10 - Right wheel brake - pupil's controls disconnecting valve,

11 - Hydraulic accumulator pressure gauge - Brakes, /pupil's cabin/,

12 - Hydraulic accumulator pressure gauge - Flaps /pupil's cabin/

13 - Left wheel brake pressure gauge,

15 - Right wheel brake pressure gauge,

17 - S lector valves U3-23- Wheel brakes /Pupil's cabin/

[illegible] - Hydraulic accumulator - Flaps,

[illegible] - Hydraulic pump / Aggregate 405/,

[illegible] - Self - sealing couplings,

[illegible] - Hydraulic fluid reservoir,

[illegible] - Multiplicator - Brakes,

[illegible] - Reducing valve RK - 80,

[illegible] - Safety valve ,

[illegible] - Reducing valve RK- 80,

[illegible] - Non-return valve ,

[illegible] - Hydraulic accumulator - Brakes,

29 - Hydraulic filter,

30 - Control manometer with cock,

31 - Pressure regulator ,

33 - Non-return valve with damping,

34 - External oil supply and return valve /Return line/,

35 - External oil supply and return valve /Pressure line/

37 - Emergency change-over valve - Brakes,

38 - Reducing valve UU- 05 .

PNEUMATIC AGGREGATE / encircled number 8: /

8 - Emergency brakes operating valve /instructor's cabin/,

10 - Emergency brakes change-over valve, disconnecting pupil's cabin

11 - Emergency brakes system exhaust valve /deflating/

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

24 - Emergency brakes air bottle pressure gauge,

25 - Differential valve PU-8,

26 - Brakes booster UP-03,

27 - Pneumatic selector valve,

28 - Brakes booster UP-03,

29 - Reducing valve 150 - 45,

30 - Emergency brakes operating valve / pupil's cabin/,

31 - Emergency brakes bottle,

32 - Pressure gauge of emergency brakes bottle / pupil's cabin/.

---

1 - OIL INLET / Suction/

2 - VALVES PRESSED : PUPIL . BRAKES

3 - PUPIL OFF

4 - FLIGHT

5 - PUPIL ON

6 - DELIVERY / PRESSURE LINE /

7 - EMERGENCY SYSTEM IN INITIAL POSITION

8 - TO FLAPS

9 - VENT TO ATMOSPHERE

10 - FROM SYSTEM OF FLAPS

11 - TO CHARGING SUPPLY LINE

12 - TO EMERGENCY OPENING OF NAVIGATOR'S HATCH

13 - PRESSURE LINE

BRAKING LINE

BRAKE RELEASING LINE

EMERGENCY BRAKING

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The position of the undercarriage selector valve in the pupil's cabin before the instructor gives over the undercarriage control to the pupil, can be learned by asking through the intercommunication.

EMERGENCY UNDERCARRIAGE LOWERING

Emergency levers of undercarriage lock controls are interconnected by cables / Fig.46/.

For emergency undercarriage lowering the pupil must open his undercarriage emergency valve 30 / see Fig.48/ and push up the emergency undercarriage lock control lever, after which the locks open and the folding covers actuating jacks operate; the nose wheel leg will be lowered by a spring and the main wheel legs by ram effect of the airflow and by their own weight.

In case that the instructor lowers the undercarriage using the emergency system, he must open the emergency valve 6 and open the locks by emergency lock control lever.

After using the emergency system and after taxying the aircraft to parking position, the pupil deflates the emergency system by means of exhaust valve 19.

3. SYSTEM OF FLAP CONTROLS

For changing-over the controls from the pupil's cabin there is a change-over valve 4 /Fig.47/ together with the main flap selector valve 5 on the left-hand side instructor's pedestal.

Valve 4 , in difference from the undercarriage change-over valve, engages only the flap controls agree gates in the pupil's cabin, without disengaging the controls in the instructor's cabin, so that the pressure line from the reducing valve 24 is directly connected to the flap operating valve 5 in the instructor's cabin. The instructor can always double the pupil's action. When the levers of flap control valves are in neutral position, or in [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

positions, simultaneously in both cabins, the changing-over of the controls to pupil's cabin will not cause changes in flap position.

In such cases when the valves are in different positions, the changing-over of the controls to the other cabin will cause passing of fluid from the pressure system of the flaps to the hydraulic reservoir.

In operative flap valves must always be in neutral position. From the diagram / Fig.47/ it is easy to follow the operation of aggregates in all positions.

For checking purposes two complete sets of flap position indicators are installed in the instructor's and the pupil's cabin.

The procedure of lowering and retracting the flaps is the same as on the Il-28 combat aircraft.

EMERGENCY LOWERING OF FLAPS.

Emergency lowering of flaps is carried out by means of compressed air which is in the emergency air bottle 58/see Fig.42/, which serves for emergency undercarriage lowering at the same time.

Emergency lowering of flaps is possible from both cabins.

For emergency lowering of flaps by the pupil, it is necessary to open the valve 22; the instructor must open the valve 8 in order to lower the flaps.

Compressed air comes into the multiplicator 45 where it presses out the fluid into the system of controls.

Deflation of air after the use of the emergency system is made by the pupil by opening the valve 22.

4. SYSTEM OF BRAKE CONTROLS.

The diagram in Fig.48 shows the normal and the emergency system of braking.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

For changing-over the normal braking system to the aggregates of controls in the pupil's cabin there is the valve 7 on the left-hand side pedestal in the instructor's cabin.

Changing-over of the emergency system is made by the valve 10. It is necessary to bear in mind, that similarly to the flap system by the valve 7 only the changing-over of brake valves 16 from the pupil's cabin is made,and that brake valves 8 of the instructor's cabin are directly connected to the delivery pressure line from the reducer 26.

The instructor can always double the pupil's actions.Normal braking is performed by pressing the brakes actuator on pedals of flying opntrols which are connected with valves 8 and 16.The whole system from cabins to wheels is exactly the same as on the combat aircraft.

In the normal braking system there are valves 9 and 10.When braking is performed by the pupil,these valves open the instructor's braking system.When the instructor takes over the controls, the valve 9 and 10 open the pupil's braking system.The valve 7 serves for disconnecting the pressure line from the pupil's braking system.

Emergency braking is carried out by pressing the braking valve lever PU-7/9 and 29/ on the left pedestal.

Smooth separate braking is performed by the pupil by pushing the pedals of rudder controls,which are connected to differential valve PU-8/24/.The instructor can also brake separately by pushing his pedals, which are interconnected with those in the pupil's cabin. Valve 28 serves for disconnecting the instructor's system from the pupil when emergency braking and vice versa.

Valve 10 serves for disconnecting the pressure line from the pupil's system and valve 9 [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

pupil's system by the instructor.

AGGREGATES OF PNEUMATIC AND HYDRAULIC SYSTEMS OF UNDERCARRIAGE, FLAPS AND BRAKES CONTROLS OF THE Il-38U AIRCRAFT.

As mentioned above, the pneumatic and hydraulic systems of Il-38U aircraft are the same as on the combat aircraft, only the number of aggregates and partially their designation have been changed.

In this section those aggregates are described that are not used on the Il-38 combat aircraft.

FLAP VALVE AND FLAPS AND BRAKES CHANGE-OVER VALVES DISCONNECTING THE PUPIL.

All three valves are of the same type. They differ only in the shape of their levers and in the way of their installation and fixing in the aircraft. The destination of valves is given by their position in the diagrams / see Fig. 47 and 48/ and by explanation to these diagrams.

The valve consists of /Fig. / the body 1, the cylinder 5, plunger 6, rubber glands, nuts, washers and other parts. The cylinder 5, in which the plunger 6 moves, is pressed into the body 1.

At one end of the body, the nut 3 is screwed on, which has a sealing in the form of a rubber gland ring 4, at the other end the body is covered by the end cap 8, which is provided with sealing glands 4 and 9. The nut and the end cap are fixed in the valve body by flanges 2, that are tightened to the body by bolts.

Four union connections are mounted on the valve body, designated 1, 2, 3 and 4.

The plunger 6 of the valve can hold three different positions: Position 1, in which the plunger touches the nut 3 /[illegible] position in the figure/, - union No. 1 is connected [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

in the body with union No.3 and union No.2 with union No.4.

Position 2 in which the plunger touches the washer 7, the union No.1 is connected with union No.2 and union No.3 with union No. 4.

Position 3 - neutral, in which all union connections are separated from each other.

CHANGE-OVER VALVES OF BRAKES

The destination of this valve is to disconnect inoperative 22-23 brake valves from the operative ones, in order to prevent passing of fluid into the reservoir through these inoperative valves.

The valve consists / Fig.50 / of the body 6 , spring housing 1 spring 2, plunger 8, union connections, sealing glands and of other parts.

The plunger 8 moves inside the cylinder 7. The spring 2 through linkage spindle 3 holds the plunger in the end position, in which the union No.1 is connected with union No.2 / the pupil brakes/. If the pressure fluid is pressed into the axial union No.3, then it will move the plunger. This will result in connecting the union No.3 with the union No.2 / the instructor brakes/, and the union No.1 will be separated by the plunger [illegible] No.3.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

in the body with union No.3 and union No.2 with union No.4.

Position 2 in which the plunger touches the washer 7, the union No.1 is connected with union No.2 and union No.3 with union No. 4.

Position 3 - neutral, in which all union connections are separated from each other.

CHANGE-OVER VALVES OF BRAKES

The destination of this valve is to disconnect inoperative 22-23 brake valves from the operative ones, in order to prevent passing of fluid into the reservoir through these inoperative valves.

The valve consists / Fig.50 / of the body 6 , spring housing 1 spring 2, plunger 8, union connections, sealing glands and of other parts.

The plunger 8 moves inside the cylinder 7. The spring 2 through linkage spindle 3 holds the plunger in the end position, in which the union No.1 is connected with union No.2 / the pupil brakes/. If the pressure fluid is pressed into the axial union No.3, then it will move the plunger. This will result in connecting the union No.3 with the union No.2 / the instructor brakes/, and the union No.1 will be separated by the plunger from both unions No.2 and No.3.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

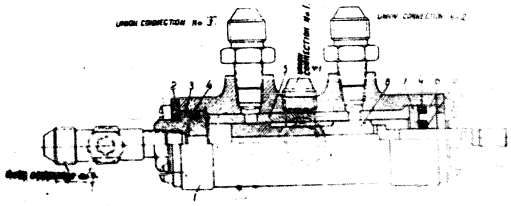


Fig.49. FLAP VALVE

1 - body, 2 - flange, 3 - nut, 4 - rubber sealing glands of the bod
5 - cylinder, 6 - plunger, 7- washer, 8 - end cap, 9 - rubber sealing of the plunger .

(1) UNION CONNECTION NO.1 (2) UNION CONNECTION No.2
(3) UNION CONNECTION No.3 (4) UNION CONNECTION No.4

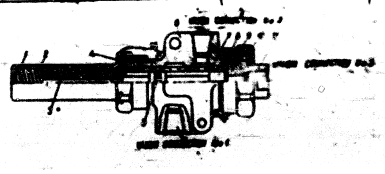


Fig.50 CHANGE -OVER VALVE OF BRAKES

1 - spring housing, 2 - springs, 3- linkage spindle, 4- union nut, 5- rubber sealing of the plunger, 6- body, 7- cylinder, 8- plunger, 9- union nut, 10- rubber sealing glands of the body, 11- union connection body

(1) UNION CONNECTION No.1 (2) [illegible]
(3) UNION CONNECTION No.3

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

CHANGE-OVER VALVE PU-9.

The change-over valve PU-9 / Fig.51/ serves for disconnecting one of the systems of controls when the instructor or the pupil brakes. The change -over valve consists of the body 1, cover 4, diaphragm 5, union connections and other minor parts. The pressure lines from the pupil's and the instructor's reducing valves are connected to the side union connections, the line from the top union connection is connected to the differential valve.

When air passes from the instructor's line, the rubber diaphragm is pressed to one of the valve seats, by which the pupil's control are disconnected. In case that both pilots are simultaneously operating the braking pedals with equal pressure, the diaphragm will be in neutral position. If one of the pilots exercises greater pressure than the other one, then the pilot with lesser pressure will be disconnected automatically.

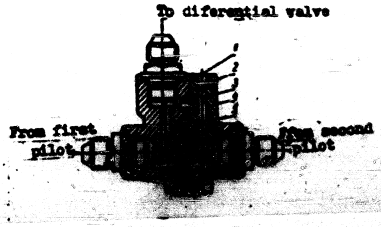


Fig.51. CHANGE-OVER VALVE PU-9.
1 - body, 2- blanking plug, 3- connecting tube, 4- cover, 5-diaphragm

(1) TO DIFFERENTIAL VALVE (2) FROM SECOND PILOT (3) FROM FIRST PILOT

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

C H A P T E R VI.

SYSTEM OF AIRCRAFT CONTROLS

1.General.

A characteristics feature of the Il-28 U Aircraft is the installation of a dual set of controls / Fig.52/.

This system enables to control the aircraft by both pilots from separated cabins situated one behind the other.

The system of aircraft controls consists of:

a/ the system of elevator and rudder controls,
b/ the system of aileron and flap controls,
c/ the system of trimmer controls,
d/ the Autopilot,
e/ braking system of main undercarriage wheels for manoeuvring the aircraft on the ground,
f/ auxiliary equipment - system of locking the controls on the ground and system of collapsing the control-column for emergency seat ejection.

The actuators of the AP-5 Autopilot are incorporated in the system of aileron,rudder and elevator controls with control panel situated in the pupil's cabin.

For security of the crew, the control-columns in both cabins are provided with collapsing mechanism,by means of which the control-columns can be forced to extreme forward position,to the instrument panel,in case of emergency seat ejection.The mechanism of collapsing the control-columns is interconnected with the mechanism of emergency hatch-door and cockpit jettisoning.

For locking all the aircraft controls on the ground,the locking system is installed and can be actuated by one common lever located on the left-hand side control panel in the pupil's cabin / Fig.53/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The controls are locked only in one particular position:

a/ neutral - for rudder and aileron,
b/ fully lowered - for elevator.

Simultaneously with the locking of controls, the locking of H.P. Shut-Off cocks of engines in extreme rear position is made, which excludes the possibility of starting the engines with locked controls.

Fig.58. Flying controls diagram.

1 - lever of the locking of controls in the pupil's cabin,
2 - shaft of the locking mechanism of aileron,
3 - shaft of the locking mechanism of elevator,
4 - shaft of the locking mechanism of rudder,
5 - rudder pedals in the instructor's cabin,
6 - control-column in the instructor's cabin,
7 - shaft of rudder controls in the instructor's cabin,
8 - rudder pedals in the pupil's cabin,
9 - control column in the pupil's cabin,
10 - shaft of rudder controls in the pupil's cabin,
11 - shaft of control-column in the instructor's cabin,
12 - shaft of control-column in the pupil's cabin,
13 - interconnecting rod of control-columns in the instructor's and pupil's cabin,
14 - aileron actuator - box of the Autopilot,
15 - details of control rod transmission of them port aileron in the wing,
16 - control rod,
17 - central transmission joint of the fuselage control cable system to the aileron control rod system in the wing,
18 - details of control rod transmission of the starboard aileron in the wing,
19 - elevator actuator-box of the Autopilot

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

30 - rudder actuator-box of the autopilot,

31 - secondary shaft of the elevator,

32 - elevator control rod,

33 - swinging arm of the rudder,

34 - elevator trim tab control wheel in the instructor's cabin,

35 - elevator trim tab control wheel in the pupil's cabin ,

36 - gear mechanism of elevator trim tab controls,

37 - central gear mechanism of elevator trim tab controls,

38 - electrical mechanism of trim tab controls .

1	DIAGRAM OF LOCKING THE FLYING CONTROLS	(5)	AILERON TRIMMER
2	DIAGRAM OF ELEVATOR TRIM TAB CONTROLS	(6)	RUDDER TRIMMER
3	TRIMMER	(7)	RUDDER
4	AILERON	(8)	ELEVATOR



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.53. DIAGRAM OF LOCKING THE FLYING CONTROLS.

1 - locking lever of the flying controls, 3 - pulleys, 3- pressure seal cable connection from the pupil's cabin, 4- turnbuckles, 5 - aileron control lock, 6- pulleys on bulkhead No.35, 7- pulleys on bulkhead No.40, 8- elevator control lock, 9 - swinging arm of elevator controls, 10- rudder control lock.

1 TO AILERONS

The electrical wiring of trimmer controls enables to switch-over the control system from the instructor's into the pupil's cabin and vice versa.

For this purpose, there is an additional change-over switch in the instructor's cabin on the trimmer control panel.

2. ELEVATOR CONTROLS

On the Il-28U aircraft there are two control columns for elevator controls, that have been taken from the Il-28 combat aircraft.

The connection of both control columns 1 and 3 /Fig.54/ is made by means of solid rods, working over the secondary rocker. Elevator control cables leading from the rear control column are doubled along both sides of the fuselage.

The elevator control system kinematics and the way of controlling in comparison with series aircraft have remained unchanged.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

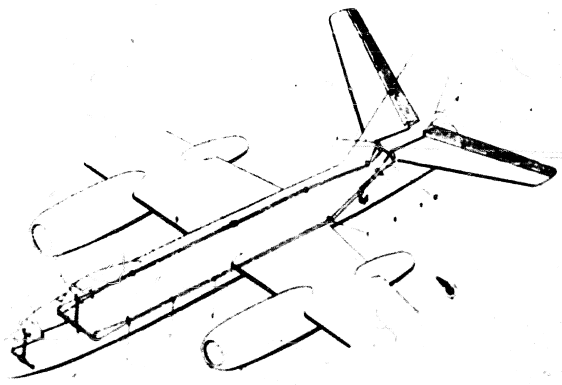


Fig.54 . DIAGRAM OF ELEVATOR CONTROLS

1 - control column in instructor's cabin, 2- secondary rocker, 3- control column in Pupil's cabin, 4 - pulleys on bulkhead No.11, 5 - pressure seal cable connection from front cabin, 6- turnbuckles for stretching control cables, 7 - pulleys on bukhead No.36, 8 - elevator actuator-box of autopilot, AP-5, 9- pulleys on bulkhead No.40, 10 - turnbuckles, 11- central rocker of controls, 12- elevator control rod.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Fig. 55.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

FIG.55 DIAGRAM OF TRIMMER CONTROLS.

1 - elevator trim tab control, wheel in instructor's cabin, 2 - elevator trim tab control wheel in pupil's cabin, 3 - pressure seal control cable connections from front cabin, 4 - turnbuckles, 5- pulleys on bulkhead No.35, 6 - pulleys on bulkhead No.43, 7- central elevator trimmer gear mechanism, 8- slide gear mechanism, 9- elevator trimmer control rod, 10 - rudder trimmer with electric mechanism of controls, 11- aileron trimmer with electric mechanism of controls, 12- change-over switch of rudder trimmer controls, 13 - signal light of neutral rudder trimmer position, 14- radio change-over switch LIAISON-COMMAND, 15- change-over switch of aileron trimmer controls, 16- signal light of neutral aileron trimmer position, 17 - change-over switch of trimmer controls from the instructor's cabin,.

1 PUPIL'S PANEL 2: INSTRUCTOR'S PANEL

When the elevator is in neutral position, the control columns are deviated by 1°40 from vertical line backwards. In the instructor's and the pupil's cabins there are trim tab control wheels 1 and 2 on their left panels.

Together with trim tab control wheels there are mechanical indicators of neutral position.

3. AILERON CONTROLS.

Aileron controls are actuated by handwheels 1 and 2 / Fig.56/, that are mounted on control columns; by turning handwheels ailerons are deviated.

For removing stickforces arising at flight with deflected ailerons, there is a trimmer on the starboard aileron / [illegible]

The trimmer is deviated by means of electric [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

which is installed in the nose of the aileron and connected with it by rocker and rod.

Electric mechanism is switched on from the trimmer control panels situated above the left control panels in both cabins.

On the trimmer control panel in the instructor's cabin there is an additional change-over switch 17, by means of which the trimmer controls are switched over from one cabin into the other according to the instructor's wish.

Together with trimmer control change-over switches 15 there are green signal lights 16, glowing when trimmer is in neutral position.

Fig.56. DIAGRAM OF AILERON CONTROLS .

1 - handwheel on the control column in instructor's cabin, 2 - handwheel on the control column in pupil's cabin, 3- turnbuckles for stretching cables, 4- pressure seal connections from front cabin, 5- turnbuckles, 6 - central joint of control rods, 7 - aileron actuator-box of Autopilot AP-5, 8 - solid control rods, 9 - control rods guides, 10 - aileron control rocker, 11 - aileron control rod.

4.RUDDER CONTROLS.

The rudder is operated by means of two pairs of suspended pedals 1 and 3 / Fig.57/, interconnected by solid control rods.The construction of pedals in the instructor's and the pupil's cabin is identical.

Ruider control cables are led from the rear pair of pedals along the starboard side of the fuselage.

Stop limiters of maximum rudder deviation are situated on the locking comb of controls.

For removing excessive pedal forces the rudder is provided with a trimmer / see Fig.58/.Trimmer deviation is made by

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

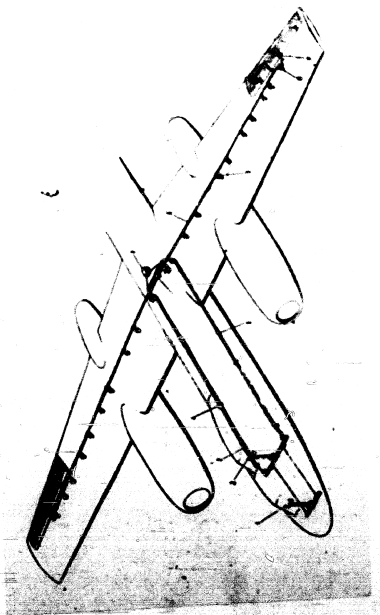


FIG. 56.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

mechanism UT-2.

Th rudder trim tab control is similar to aileron trim tab control.

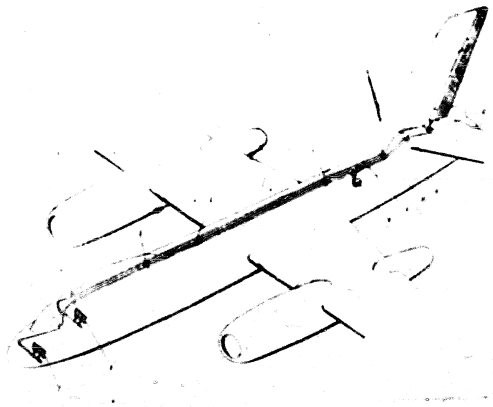


Fig.57 - DIAGRAM OF RUDDER CONTROLS

1 - rudder pedals in instructor's cabin, 2- secondary rocker, 3 - rudder pedals in pupil's cabin, 4- pulleys on bulkhead No.9, 5 - pressure seal cable connection from front cabin, 6- turnbuckles for stretching cables, 7 - pulleys on bulkhead No.20, 8 - rudder actuator box of Autopilot AP-6, 9 - Control cable joints /couplings/, 10 - pulleys on bulkhead No.32, 11 - pulleys on bulkhead No.40, 12 - lower fixing joint and rocker of rudder control.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

CHAPTER VI.

5. THE SYSTEM OF AIR TIGHTENING OF THE MANHOLES AND CANOPY.

For sealing of the slots on the perimeter of the canopy and manholes border rubber inflatable sealing hoses are used, which are being inflated by air pressure, by which the air tightness of the canopy and of the manholes is secured / see Fig.5a/.

Two cocks are arranged in the system : Cock 3 for sealing and unsealing and cock 1 for unsealing by the instructor, when the pupil is not able to perform this operation himself.

One cock 3 is fitted on the right board of the pilot-pupil. Adjacent to the handle the pressure gauge 4 for 10 atm. is fitted, which serves for checking of the air pressure in the sealing hoses. On the right board of the cabin of the pilot instructor the handle of the second cock 1 is fitted. In normal service this cock is open in order to let through the air to the cock 3 and sealed in this in this position. The instructor may use this cock also in an emergency case for an immediate unsealing of the cabines. In the same manner the airtightening of the front and rear cabin manholes is performed from the board of the pilot - pupil by opening of the cock 3. Releasing of the air for unsealing of the cabine may be performed both by the cock 1 and the cock 3.

CHAPTER VIII

ANTI-ICING EQUIPMENT OF THE AIRCRAFT.

The Anti-icing equipment of the aeroplane Yak-50 does not differ by its design and principle of operation from the [illegible] Yak-9B except the control system. The control system

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

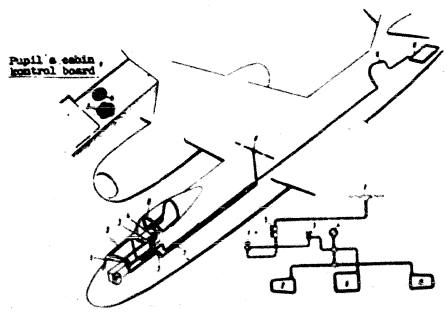


Fig.56. Manholes and canopy sealing system layout.

1 - unsealing cock at the pilot-instructor, 2 - inflatable sealing hose of the instructor's manhole, 3 - shut-off valve of the sealing system, 4 - pressure gauge, 5 - pressure reducing valve VR-1, 6 - pilot pupil cabin canopy inflatable sealing hose, 7 - air-tight electric connector, 8 - air piping from the starboard compressor, 9 - air tight electric connector, 10 - rear cabin manhole inflatable sealing hose.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

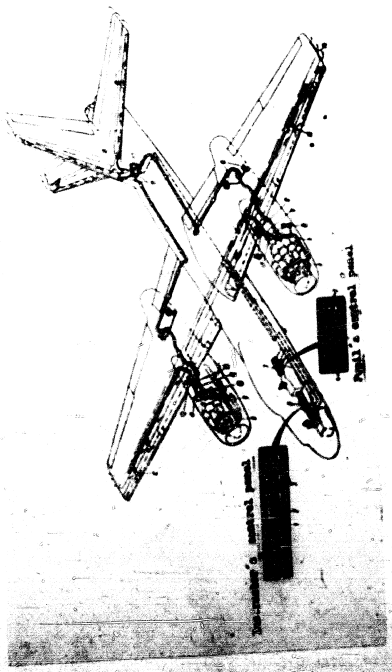


Fig.56. Scheme of anti-icing system.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.59 . Scheme of anti-icing system :
1- switch for transferring of the control system from the instructor's cabin to the pupil's cabin, 2 - starting switches at the instructor , 3 - air temperature indicators in the instructor's cabin, 4- air temperature indicator in the pilot-pupil's cabin, 5 - starting switches at the pilot-pupil, 6 - control panel at the instructor, 7 - control panel at the pilot-pupil, 8 - hot air intake bleeder, 9 - piping connection, 10 - electropneumatic actuator of the throttle flap, 11 - critical Venturi pipe,12,13 - warm air outlet nozzles feeding the anti-icing channels, 14 - opening of outlet of the warm air from the channels, 15 - device for heating of the high altitude system intake, 16 - temperature transmitter, 17 - absolute pressure governor AVD-3, 18 - nozzle for delivery of warm air into the channels of the stabilizer.

in the cabin of the pilot-instructor and of the pilot-pupil so they enable to control simultaneously and check simultaneously the system and its operation.On the panel of the pilot instructor there is an additional switch which serves for switching over the control system to the pupil's cabin or to the instructor's cabin.

Checking of the operation of the system is performed on the thermometers TOT-6 mounted on both control panels.

C H A P T E R II.

ELECTRICAL EQUIPMENT .

1.General information .

The most instruments, fitted on the aircraft, are delivered as ready made products, therefore before beginning of the study of these instruments, it is necessary to study

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

technical description certificates,instruction for operation and servicing and other technical documents, coming with the products from the manufactorers.

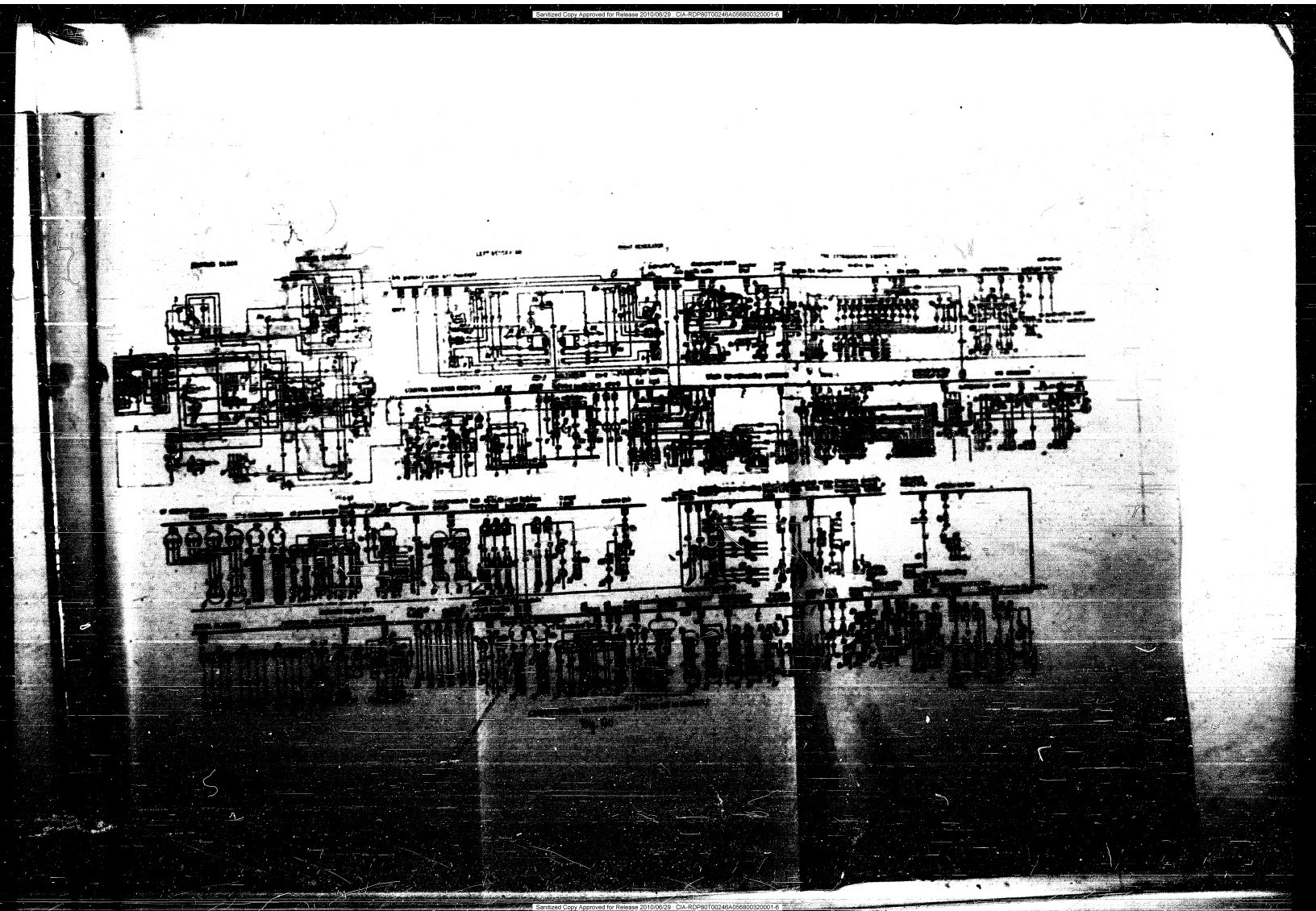
On the aircraft the one-lead electric system with earthing of the negative lead to the mass of the aircraft / Fig.80/. The nominal voltage of the d.c.system is 34 - 36 V.The instruments are fed by a.c.from the inverter, producing a a.c.of 115 V and 400 c/s.

As producing units of the electric current two generators GSR-9000 are fitted on the aircraft, one on each engine, and two storage batteries 12-A-30.All sources of the electric energy act in parallel scheme on one common busher.For feeding on the aircraft on the ground from the external source a connector is provided.

Another electric connector is arranged in the system of autonomous starting of engines, which makes possible in case of necessity to start the engines from the airfield source. Dislocation of all instruments of the electroequipment of the aircraft and of the controls is shown on the Fig. No.81.

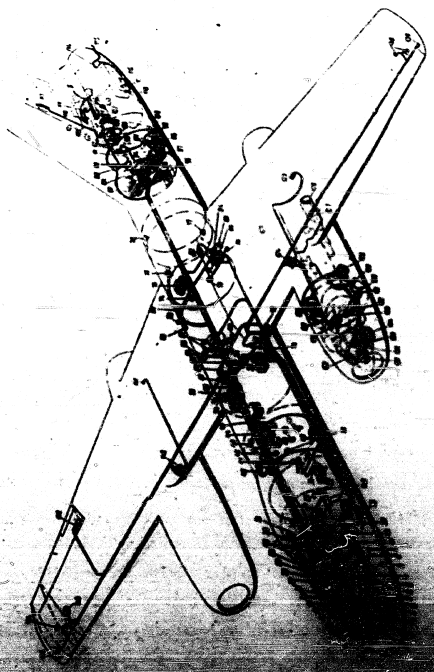
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.81. The electric equipment of the aircraft.

1 - transmitter of nose leg position indicator, 2- control panel of the anti-icing system in the instructor's cabin,3- transparent lamp type VLS-45 ,4 - lamp of cabin illumination,5 - trimming tabs control panel in the instructor's cabin, 6 - heating of the pilot static tube, 7- cabin illumination lamp, 8- Starting booster rockets control panel in the instructor's cabin,9- artificial horizon feeding unit inverter PAG-1F, 11-Electric connector of the control instrument panel, 12 - Electric connector of the camera gun, 13 - relay RI-12 switching the signalling of the displacement pump, 14 - Electric connector of the right part of instrument panel and instrument board, 15 - Panel of three colour signalling, 17 - cabin illumination lamp, 18- electric board of the instructor 19 - Cabin illumination lamp, 20 - Pilot's course stabilizer, 21 - cabin illumination lamp, 22 - motor alternator MA-250, 23 - pilot's overall heating rheostat, 24 - regulator of resistance of the motor-alternators, 25 - electric connectors to the pilot pupil's instrument panel, 26- high altitude stabilizer,/right board of the pupil,/ 27 - Signalling of the dangerous difference of pressure, 28- Electric switchboard of the pupil, 29 - cabin illumination lamp, 30- rheostat of heating of the pupil's overall, 31- extendable lamp, 32- trimming tabs control board,33 - starting booster rockets control board of the pupil, 34 - signal coloured rockets magazin, 35 - cabin illumination lamp, 36 - voltage regulators, 37- cabin illumination lamp, 38- motor-alternator [illegible] 39 - electric connectors, 40- sensitive elements of the [illegible] air thermometer, 41- Kaina switch , 42 - blocking [illegible] of the bomb bay door, 43 - transmitter of the [illegible] fuel gauge, 44- pitch-and-roll stabilizer [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

socket of the heater of AP-5, 46- Inverter of AP-5, 47 - Pneumatic electro valves for opening and closing of the bomb bay doors, 48 - Blocking contacts of opening of the bomb bay doors, 49 - Transparent with warning lamps and with a switch, 50 - fuel gauge transmitter, TES-1057, 51- mains radio suppressor, 52 - Delivery pump of the front group of the tanks, 53- ceiling lamp for illumination of the bomb bay, 54 - amplifier of the automatic pilot, 55- right central distributing block, 56 - contactor K-50A, 57- contactor K 50A , 58 - connector socket of the transportable lamp, 59 - left central distribution block, 60 - terminal board of AP-5, 61- mechanism of the fire cock of the starboard engine, 62 - fuel displacement pump, 63- mechanism of the fire cock of the port engine, 64 - upper front formation light , 65 - illuminating lamp of the bomb bay, 66 - right socket feeding the starting booster rocket, 67 - pyrocartridges of the bottles with the carbon dioxyde, 68 - electric lock of the starting booster rocket, 69 - sockets of the pyrocartridges of the carbon dioxide bottles, 70 - ceiling light of bomb bay illumination, 71 - mains radio supressor, 72 - mechanism of the cock of united fuel supply, 73 - lower front formation light, 74 - socket of heating of the servo unit AP-5 , 75- servo unit of the ailerons, 76 - transmitter of the rear tank group fuel gauge, 77 - lower rear formation light, 78 - upper rear formation light, 79 - rear ceiling light of the bomb bay, 80- starting booster rockets feeding socket, 81 - rear tank group delivery pump, 82 - mains radio suppressor, 83 - lock of the starting booster rocket, 84 - [illegible] starting booster rockets electric lock, 85 - [illegible] fuel gauge TES-1057 , 86- socket of the [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

electric lock, 87 - storage battery, 88 - servo unit of the automatic pilot for the rudder, 89 - ceiling illumination, 90 - rear central distributing device, 91 - servo unit heating socket, 92 - transportable lamp feed socket, 93 - illumination switch, 94- storage battery relay block, 95- switching contactor, 96 - motor alternator MA-250, 97 - storage battery, 98 - ground source socket, 99 - servo unit of the autopilot for the elevator,100 - socket for heating of the servo unit, 101- electromagnetic lock of parachute rockets, 102 - gyro unit of the DGMK-3 compass, 103- terminal board of the DGMK-3 compass , 104 - sealing connector, 105- amplifier of the DGMK-3 compass, 106- PAG-1F inverter 107- radio operator overall heating rheostat, 108- voltage regulator, 109- right cabin board el.connector, 110- cabin illumination lamp, 111- cabin illumination lamp, 112 - three colour signalling panel, 113- rudder trimming tab actuating electromechanism, 114- Air tight electric connector, 115 - Tail light, 116- dangerous overpressure warning unit, 117- altitude warning unit, 118 - left cabin board electric connector, 119- cabin illumination lamp, 120- port engine starting pump, 121- port engine return current relay, 122- branching box of the port engine exhaust gases thermometer, 123- port engine starting box, 124- port nacelle electric connectors, 125- high altitude equipment servo motor, 126 -127 - end switches of the main position signalling, 128- landing floodlight, 129- control mechanism of the de-icing system throttle flap, 130 - end switch of the undercarriage doors, 131- resistance in the circuit of the Generator, 132 - sensitive elements of the pressure gauge and thermometer, 133 - undercarriage doors end switch, [illegible] starter motor, 135- electric connector, 136- [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

137 - generator GSR-9000 , 138- left formation light, 139 - port /red/ position light, 140 - electric connectors of the right nacelle, 141- wing flaps indicator transmitter, 142 - ailerons trimming tab control servo unit /electric mechanism/ , 143 - transmitter PDK-3 for the DGMK-3 compass, 144- starboard formation lights, 145- starboard position light /green/ , 146 - pupil's control panel of the anti-icing system.

3. Electric Network.

The electric network of the aircraft is built on an unloaded scheme with earthing of the minus lead to the mass of the aircraft / Fig.80/.

The minus leads of the electric power sources earthed to the mass of the aircraft in three points: two leads,running from the power generators,are connected to the formers No.3 of the nacelles and one lead from the accumulator is connected to the former No.36 in the tail part of the fuselage.

Connection of the minus leads from the consumers to the mass of the aircraft is performed at each consumer by mounting a bonding conductor under a special screw in the case, of course,that the instrument mass has no direct electrical connection with the mass of the aircraft.

In accordance with the intensity of current, consumed by the consumer units,the network is lead of leads APVL type of different cross section from 0,85 to 70,0 sq.mm.

For easier servicing the electric leads have a letter figure marking on their ends.The letters are given mostly in the order of the instrument in question and the figures [illegible] order.

For instance " [illegible] " [illegible] ometer indicator to the [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

The lead has this uniform mark on whole its length- from the source till to the consumer.

Besides of marking of single leads,there is a system of cable leads marking,performed in accordance with the mounting diagrame of the electro-equipment.

Switching devices - switchboards.

All current consumers, mounted on the aircraft, have their circuit breaking switches - " AZS " .The circuit breakers of a series of consumers are gathered on three switchboards mounted. Each circuit breaker there is fitted a label with an under written designation of the consumer.The same panels are fitted in the cockpit of the instructor, pilot-pupil and operator / see fig. 71, 70, 73 and 71/.The power feeders are protected by difficulty fusible fuses,gathered in three central distributing switchboards, which are located in the fuselage - two of them in the central part and one in the rear part.

Right board of the pilot-instructor .

On the horizontal panel of the right board of the pilot instructor controls are located for the instruments, used by the pilot during the flight./ see fig.62/.In the front part of the board there are located:

1.Fuse box for six a.c.lines: ARK-5- 2 A , blind landing -3 A, voltmeter - 2 A ,spare fuse - 2 A, commanding radio station - 2 A and spare - 2 A.

2. Five rheostat for ultra-violet illumination with labels " Instrument panel ,- left-right-control column ," Left board " and " Right board " .

3. Three switching for heating of the pilot's glass and of the remote control compass and one switch " Heating of pitot tube. "

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

4.Handle for controlling the oxygen reducing valve and the oxygen network cock.

5. Switchboard with the circuit breakers - 44 pieces with the following inscriptions:

Forward row: AZS-5 " left flood light ", AZS-5 " right flood light " AZS-5 " ANO " / position lights /, AZS-5 " Formation lights " .

Second row : AZS-10 " Parachute and signal rockets " ,four AZS-5 " Illumination of cabins " , two for the instructor's cabin and two for the pupil's cabin /.

Third row: AZS-30 " Canopy dropping " , AZS-30 " starting pump " , AZS-15 " starting booster rockets " , AZS " row to control compass " AZS-10 " " ARK-5 " , AZS-10 blind landing instruments ", AZS-5 " radioaltimeter RV " ,AZS-5 " SPU ", AZS-20 " commanding radio set " ,AZS-30 " MA-250 ", AZS " MA-500 ".

Fourth row : AZS " Fire extinguisher control " , AZS " United supply cock " , two AZS-20 " temperature regulators of the right and left engine " , AZS-5 oil thermometer " ,two AZS-5 " Oil and fuel pressure gauges " ,AZS-5 " fuel pressure gauge " , AZS-5 " fuel quantity gauge " , AZS-5 " Voltmeter " ,AZS-5 " ambient air temperature " , AZS-5 " Wing flaps indicator " , AUS-5 "Undercarriage position indicator " .

Fifth row : AZS-50 " overall heating ", two AZS-10 " Wings heating ", AZS-10 " autopilot heating ", AZS-15 " ASS-1 " , AZS-10 " Autopilot " .

Sixth row : AZS-5 "dangerous overpressure warning " , AZS-5 " doors control " ,AZS-5 " transportable lamp socket " , AZS-5 " pilot static tube " . .

Behind the AZS switchboard, next to the [illegible] board of the AZS-5 is situated, further [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

re fitted for launching of the signal rockets, two buttons, covered by a safety cap, for launching of the parachute rockets and the cock for unsealing of both cabins.

In the rear corner of the right board there is fitted a course stabilizer of the autopilot with the handle engaging and disengaging of the coordinated turn.

On the side of the right board there are fitted: the change station SPU of the instructor and under it the oxygen apparatus KP-24, along the board there is fitted the emergency handle for opening of the up position locks of the undercarriage legs. Inside the board a signalling ring of SEZ-3-45 type is fitted, serving for signalling of a pressure, dangerous for the cabin structure strength. Above the right board there is a switchboard, on which the current source units control is concentrated / for more details see part " electric energy sources " /. Above is the flight control panel fitted, on which the following controls are mounted:

a/ two switches PP-45 with inscriptions " extended - retracted ", " left - right " serving for extension and retraction of the landing floodlights.

b/ Switch VK-45 with the inscription " Light. Turned off " for switching on the bulbs in the flood lights .

c/ Switch 2PP-45 with the inscription " Pupil Off " for transferring of the floodlight control to the pupil's cabin.

Near the floodlight control there are fitted panel the control push button of cabin door, emergency dropping mechanism control and the re-illuminating lamps GRO and one white lamp.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Fig.62 - Richt table /board/ of the pilot instructor.

Left board of the pilot-instructor and cabin left board equipment.

On the pannele of the left board of instructor / Fig.63/ there are located the controls of power plant electric equipment. Before the board there are fitted: four pressure gauges, handle of cock, serving for transferring of the control system to the pupil with a label " Pupil OFF-On " and wing flaps control cock.

Behind the wing flaps cock, nearer to the pilot, two switches V-45 are situated with inscriptions " Starting pump" and [illegible].

Besides them the switch ZPZ-45 with the inscription " Pupil OFF-ON " is fitted serving for transferring of the [illegible] control to the pupil's [illegible].

Between the engine control [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

cabin on the board a switch PP-45 is fitted, with the inscription " fuel cock .United supply.Separate supply " serving for controlling of the fuel cock. Besides it a switch PP-45 is fitted, serving for swit hing of the cock controls from the instructor's cabin to the pupil's cabin and vice versa,with the label " Pupil ON-Off" .

Behind the fuel cock control panel two switches 3PPN-45 are fitted, covered by a cap from upside: one switch with the lavels " Displacement pum.To rear. Stop.To front " serves for controlling of displacement pump from the instructor's cabin and the second with the inscription " pupil.Off-On " for switching of the control system from the instructor's cabin to the pupil's cabin and vice versa.

Behind the engines control column there are fitted two signal lamps and two switches V-45 with the inscription " Selecting valves ON-OFF " for the port and starboard engine and one switch PP-45 with the inscription " Pupil.Off-On " for transmitting of the isolating valves control to the pupil's cabin and back."

Position of the elevator trimming tabs hand wheel and that of the trimming tab position indicator is analogous to the position of these units in the operational aircraft.In the rear part of the board there are fitted the handles of the pupil's brakes and the undercarriage control system actuating cocks with the inscription " Pupil.Off-On " .

On the fuel booster pumps control panel two rheostat of booster pumps RDP-45 type are fitted for the front and rear tank group,two green warning lamps, glowing while the pumps are running, and a two-tee pressure gauge.

Near the booster pumps control panel on the [illegible] left board a switch SPP-45 is fitted with a label "[illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

" Pupil OFF-ON " ,serving for transferring of the controls from the instructor's cabin into the pupil's cabin.On the side of the board the handle of the pupil's screen cable control is located. On the left board of the instructor's cabin there is fitted a board, on which all trimming tabs electromechanical control is concentrated. On the upper panel of the board there are fitted:

a/ push-type switch of PN-45 type with a label " aileron trim" for controlling the aileron trimming tab electromotor

b/ neutral position indicating lamp of the trimming tab type SLC-45, with white glass filter

c/ switch 3PP-45 with the inscription" pupil On-Off " for transferring of the control of rudder and ailerons to the pupil's or instructor's cabin.On the side panel of the board the switch 3PP-45 with the inscription "Liaison -commanding " is fitted, which serves for a remote switching of the liaison and commanding station from the instructor.On the face surface of the board there are fitted:

a/ the push-type switch PN-45 with a label " Rudder trim " serving for switching of the rudder trimming tab electromotor.

b/ signal lamp SLC-45 with a white glass filter,indicating neutral position of the trimming tab.

Before the trimming tabs control panel on the left board of the instructor's cabin the engine starting devices control panel is located.

On the panel there are situated:

a/ The switch 3PP-45 with the label " Pupil-instructor ", serving for engaging of ignition current supply and fire [illegible] of the starting booster rockets at the instructor [illegible]

b/ The push-button [illegible] with the label " [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

jettisoning of the starting rockets housing after the take-off.

c/ signalling lamp SLC-45 informing the pilot that the used rockets bodies of the starting rockets have been dropped .

Ignition of the starting rockets is performed by depression of the push-button,situated on the right horn of the steering wheel. On both sides of the instrument panel on the board of the fuselage protecting shield are fitted, made in form of fan, preventing light glimmering.

Right board of the pilot-pupil.

On the horizontal panel of the right board of the pilot-pupil the control units are fitted which are used during the flight/see Fig.64/.

In the front part of the panel there are fitted:

1. Handle of high altitude equipment pipeline throttle flap .
2./ Signal lamp and switch of dangerous overpressure warning unit.
3./ Indicator of cabin altitude and overpressure.

On the horizontal panel of the right board of the pilot - pupil the control units are fitted which are used during the flight / see Fig.64/.In the front part of the panel there are fitted:

1./ handle of high altitude equipment pipeline throttle flap,
2./ signal lamp and switch of dangerous overpressure warning unit,
3./ indicator of cabin altitude and overpressure,
4./ handle of cabin pressure regulator RD-3 controlling,
5./ oxygen reducing valve control handle and oxygen main cock.
6./ five rheostat of ultra violet light inscriptions: " Illumination of instr.panel.Left-right," " Illumination of board Left-right " and " Illumination of the [illegible] column " .

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

7./ Five switches : two for switching of clocks and AO-5 hunting, one for switching of position lights " ANO " and two upper and lower formation flight lights " CODE " .

8./ Switchboard with circuit breakers - 30 piece with the following inscriptions:

The row near to board, AZS-5 'Voltmeter', AZS-15 " AGK-5 " Rudder trim " , AZS-10 , " FOF Destruction " , AZS-15 " FOF " , AZS-30 " Displacing pump " .

Second row - AZS " Starting fuel pressure gauge, AZS-5 " Fuel pressure gauge " AZS-5 " Oil thermometer " ,AZS-5 " Fuel quantity gauge " ,AZS-5 " Neutral gaz tanks " , AZS-15 " CO_2 engines " two AZS-5 " Fire cocks,Left,Right. " Two AZS-30 " booster pumps 1st gr up. 2nd group. "

In the middle part of the board, near the circuit breaker switch, the autopilot control is situated.Behind it near to the board the blind landing system control panel and distance indicator D-1 control panel is situated.

Behind the panel of the distance indicator the control panel of the FOF apparatus and the destruction button are fitted and besides that the cabin sealing control panel.Above the right board on the wall of the cabin a panel with two switches is fitted for controlling of the floodlights extension and with one switch for switching on the floodlights extension and with one switch for switching on the floodlights.On this panel the buttons of the three colour signal are fitted.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

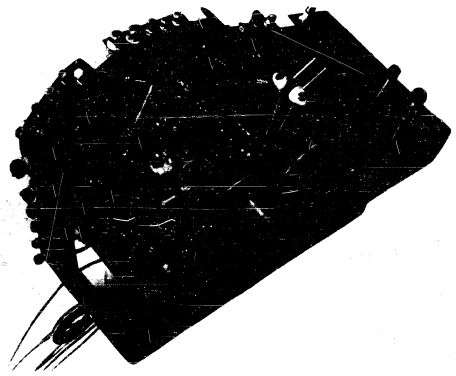


Fig.63. Right board of the pilot-pupil.

Left board of the pilot-pupil.

In the forward part of the left board / Fig.65/ four pressure gauges are fitted, indicating the pressure in the right and left brake, pneumatic system and undercarriage system.

Near that on the right side, under a cap a switch is fitted with the inscription " the bomb bay open - closed " and two fluorescent analogous inscriptions. In the same spot the switch of the commanding radio station is located with the inscription " СПУ-7 ".

On the side of the board the handle of the wing flap [illegible] handle of control surfaces locking and engine control [illegible] are fitted, with an arrow, showing the direction of [illegible] unlocking of the controls.

Near the emergency switch of storage [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Before the engine control columns the engines control panel is situated.On this panel there are :

1/ " Engines switch " 3PP - 45 with the inscription " OFF . Engines .Port-starboard. "

3/ Two selector switches with inscription " ground -air arm " .

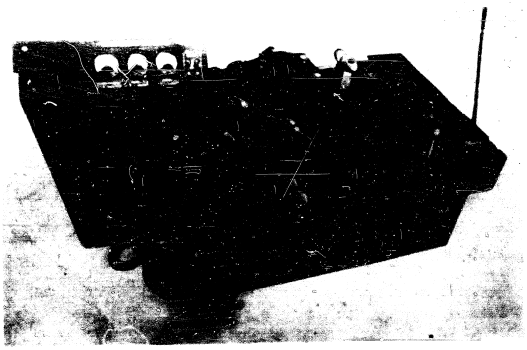


Fig.85. Left board of the pilot-pupil.

3/ Two switches with inscription " Starting pumps "OFF - ON " .

4/ Two buttons S-K for starting of engines; near the buttons an inscription is situated, warning about the succession of their engaging.Close to the engine control levers two switches and two signal lamps are fitted with the inscription " Dropping of air-screw pumping " Shut-open. "

Fuel cock control with the inscription " [illegible] Separate supply " .

Selector switch OFF - [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

pump.To rear.Stop.To front " .

The mechanical indicator of the elevator trimming tab position and the hand wheel are situated in the same place as in the combat aircraft.

Close to the elevator trimming tab indicator two switches are fitted with the inscription " Selector valves " " OFF-ON " .

On the rear wall of the board there are situated:

The panel with two rheostats of the fuel booster pumps and pressure gauge of the emergency braking bottle.

Undercarriage actuating lock with a catch, beside which a label is fitted, reminding of the succession of engaging of the controls in case of an emergency extension of the undercarriage.On the left from the undercarriage lock the PU-7 braking valve handle is fitted.On the rear side of the board there are situated the sound signalling device S-1 and two relays RT-40.

On the left wall of the cabin there are fitted successively:

the starting booster rockets panel,

the trimming tabs control panel,

the anti-icing system control panel.

On the trimming tabs control panel for the rudder a safety strap is fastened, preventing an unintentional engaging of the system.

CHAPTER X.

Radio equipment of the aircraft.

1.General information.

By means of the radio equipment the air crew of the aircraft is in constant communication [illegible] with the ground and between the aircraft in the group and between the aircraft and many navigational [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

manding radio station enables the aircraft air crew to maintain communication with the ground at great distances and to effect the communication for commanding within the aircraft group and with the start.

By means of the radio compass it is possible to hold automatically the course, determine the true course angles of the ground stations and find the location of own aircraft. Determination of the true flight altitude above the country is secured by means of the radio altimeter. Finally with aid of the board radio equipment including the system Matyerik it is possible to perform a blind landing with cooperation of the homing radio stations.

The system of radio equipment consists of the following apparatus:

1/ Communication radio station RSB-5

2/ Commanding radio station RSIU-3

3/ Automatic radio compass ARK-5

4/ Radio equipment for blind landing

5/ Low altitudes radio altimeter RV-2

6/ Automatic identificating station SRO

The apparatus SPU-5 - intercom - serves for maintaining of communication between the members of the air crew within the aircraft. This system has three abonnent stations.

Dislocation of the radio equipment in the aircraft and scheme of composition of the apparatuses are shown in the Fig. 66. Controlling on the communication radio station is performed by the radio operator directly on the place where the radio set is fitted in the rear cabin. The commanding radio station is controlled from the control panel of the pilot-pupil. Here are fitted also the [illegible] and radio altimeter controls. The second indicator is [illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

instrument panel in the instructor's cabin. The automatic radio compass is controlled from two panels, fitted in the pilot-pupil's and pilot-instructor's cabin. The SPU-5 intercom system in the aircraft enables the pilot-instructor to:

- maintain communication by means of the commanding station RSIU-3 and communication set RSB-5,
- switch over to the radio compass ARK-5
- check the operation of the pilot-pupil when establishing connection by means of the station RSIU-3 and communication station RSB-5.

Figure. Radio equipment of the aircraft:

1- A crew station SPU- of the instructor, 3- Indicator ARK-5, 3 - Electro switch board of the instructor, 4 - Terminal box of A/U, 5- Instructor's panel of ARK-5 , 6- Marker receiver acoustic signalling block, 7- Pupil's crew station of SPU intercom, 8- Marker signalling lamp of the pupil, 9 - Pupil's indicator ARK-5, 10 - Control panel of blind landing radio set, 11- Distance indicator D - 1 control panel, 12 - ARK-5 control panel of the pupil, 13- VOR identificator control panel, 14- RV- 2 indicator of the pupil, 15- Blind landing set indicator, 16- Distance indicator D - 1, 17 - T-shaped box ARK- 5, 18- Trim panel with " commanding -communication " selector switch of pupil, 19 - receiver ARK-5, 20- frame antenna type ARK-5, 21- dehydrator of the frame antenna ARK-5 , 22- connector ARK-5 , 23 - stiff antenna RSB - 5 and ARK-5 , 24- Inverter for RV - 2 , 25- transmitter - receiver RV-2, 26- antenna [illegible], 27- terminal box of the blind landing radio set, 28- receiver [illegible], 29 - receiver MRP - P, 30 - receiver - transmitter [illegible], 31- inertia switch of VOR set / [illegible], 32- receiver [illegible], communication station, 33- transmitter [illegible] - 5.

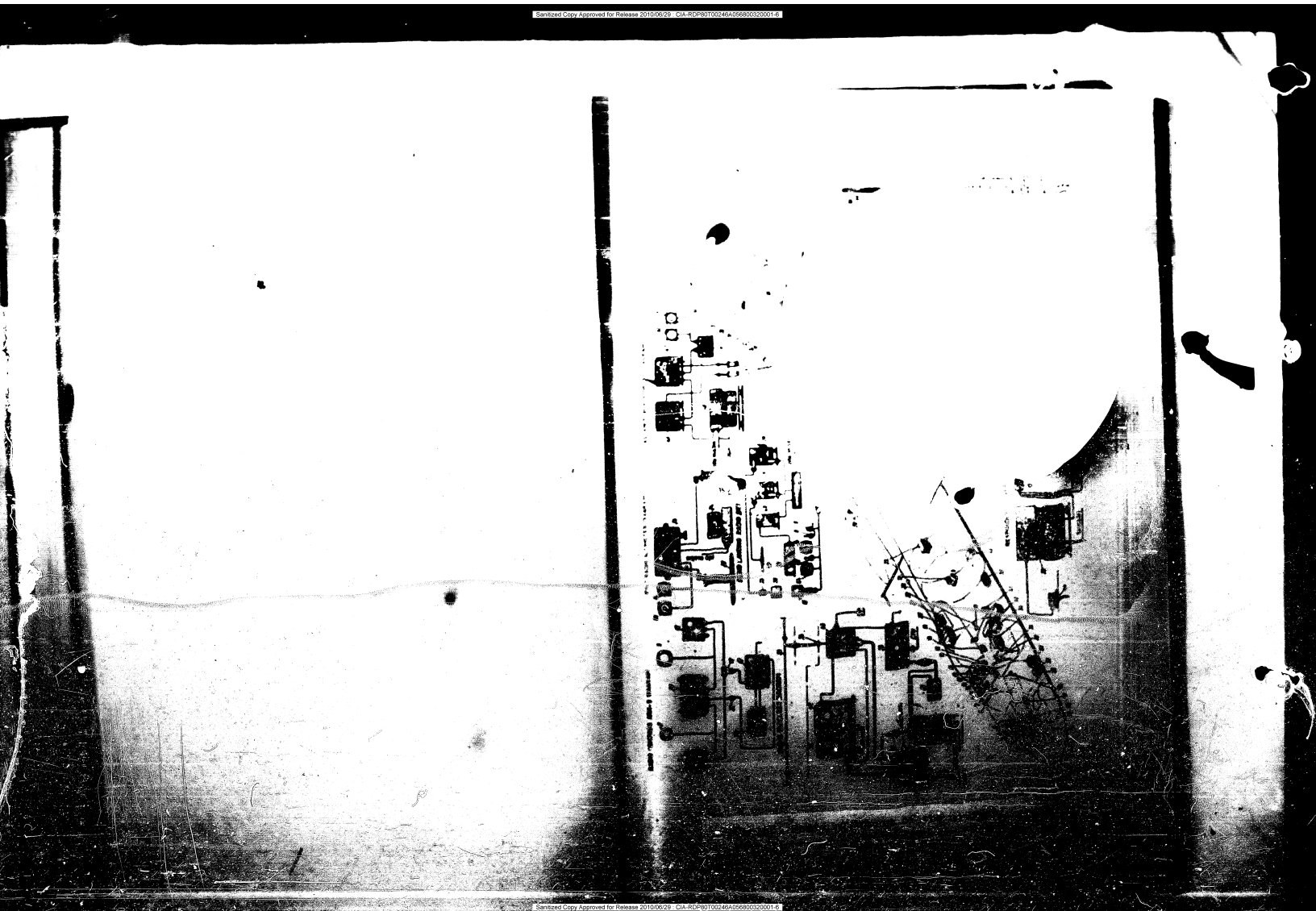
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

rush into the pressurized cabin, 33- inverter, 37- Abonnent station of the intercom for radio operator, 38 - adjusting commutator, 39- course antenna of the blind landing set, 40- sliding antenna of the blind landing set, 41- indicator and key of the communication station, 43- transmitter block RSIU-3, 43- antenna element RSIU-3, 44 - antenna of the POP set, 45- antenna of the distance indicator D-1, 46- receiving of the distance indicator D-1, 47- transmitter of the distance indicator, 48- motor-alternator MA- 350, 49- Receiver MRP-48P, 50 - antenna system MRP-48P, 51- Quartz RSIU-3, 52- receiver and transmitter RSIU - 3 , 53- selenium rectifier RSIU - 3, 54- motor-alternator MA-500 for feeding of RSIU - 3, 55 - RSIU - 3 control panel, 56- antenna RSIU-3, 57- terminal box RSIU - 3 , 58 - Inverter for SPU, 59 - amplifier SPU , 60 - indicator SPU , 61- Trimmer tab's control panel with the selector switch : " communication - commanding " , 62 - signal lamp of the homing apparatus / marker/ , 63 - instructor's distance indicator, 64- blind landing indicator of the instructor, 65- RV- 8 indicator of the instructor

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1/ A great group of aircraft is approaching to the airfield. By means of the distance indicator , mounted on the aircraft, distance from the aircraft to the airfield is determined.Handle of ranges on the indicator in the position 0 - 150 km .The kind-of-work handle in the position " distance " .The distance handle on the panel is set on the corresponding communication channel of the ground retranslator.The airfield dispatched follows the location of the aircraft by means of the log range radio locator.

3./ When approaching to the airfield, pilots of six aircraft of the first group get instruction from the dispatcher, on what orbits they have to perform the flight when awaiting their turn for landing.The remaining aircraft carry on their flight outside of the airfield zone.The handle of kind of work on the distance indicator is set into the position ORBIT and the handle ORBITS is set in the position of the orbit determined to follow / in km/ .

3./ When flying exactly on the orbit ,the handle shows zero. When the aircraft diverges from the orbit,the handle declines to this or that side,

4./ According to the order of the dispatcher the aircraft leaves the orbit and sets out for landing,while holding on the landing course determined for the aircraft according to the compass, gyroscopic right-left indicator and radiocompass / according to side landing shedule/ .The range handle of the indicator sis set into the position DISTANCE. In the instant when the aircraft flies over the distant beacon, the lamp is switched on and the marker bell begins to ring.On the landing indicator the white blinking is interrupted, which means that the aircraft got into the zone of beacons action.The distance indicator shows distance 4 km to the beginning of landing strip.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

5/ During all flight in the even signal corridor the pointers of the landing indicator must be in perpendicular mutual position / the course pointer - vertical, the gliding pointer -horizontal/. When getting out of the zone the handles decline towards the end of the scale.In the instant of flying over the middle marker the lamp begins to glow and the bell rings.The distance indicator shows the distance 1 km.The dispatcher checks the landing by means of the airfield radio locating unit.

6/ When the aircraft flies over the border marker beacon on the head of the landing strip, the lamp begins to glow and the bell rings.The distance indicator indicates zero distance.After that a usual landing is performed.

7/ After landing of aircraft of the first griup / 6 aircraft/ the aircraft of the next griup perform landing in the same way.-etc.

Fig.68.

1 - Distance indicator panel,
2 - distance indicator,
3- landing panel,
4 - 9 km orbit
5 - 11 km orbit
6 - 13 km orbit
7 - left course zone
8 - upper gliding zone
9 - lower gliding zone
10 - landing indicator
11 - even signal corridor
12 - right course zone,
13 - distane marker
14 - middle marker
15 - border marker
16 - gliding beacon
17 - retranslator of the distance indicator
18 - retranslator zone
19 - Long range radio locator for watching of aircraft
30 - dispatcher´scommunication lines with the airfield stations
31 - course beacon
32 - short range radio locator
33 - aerial of ultra short wave station for communication with the aircraft
34 - commanding dispatching point.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Dislocation of the distance indicator in the aircraft.

Receiver and transmitter of the distance indicator are fitted in the fuselage rear part between the formers No.38 and 39 / Fig. 67/.The aerials are fitted in the lower part of the fuselage.The control panel is fitted in the pilot´s cabin / pupil/ on the right board.Foreseen is the possibility of fitting of a second distance indicator on the pilot-instructor´s instrument panel.

Dislocation of the FOF apparatus parts in the aircraft.

The transmitter-receiver block is fitted in the fuselage rear part between the formers No.39 and 40. The code panel with the lamp and button " explosion " are fitted in the same place as in the combat aircraft.The antenna mast is fitted in the fuselage lower part between the formers No.40 and 41.The apparatus is brought into action by switching on the circuit breaker fitted on the right table in the pupil´s cabin.The codes are changed by switching over the code selector switch on the control panel.After switching on of of the transmitter-receiver the responder begins to act automatically If it is necessary to transmit a signal, that the aircraft got into emergenoy, it is necessary to open the cover with the inscription " Emergency signal " , and turn on the switch.In case of a forced landing of the aircraft in the area,possesed by enemy,the responder must be wrecked.For this purpose it is necessary to push a red button,placed on the code panel.Wrecking is done by a pyro cartridge. When the aircraft without pilot strikes the ground or if the pilot is not able to push the button,the explosion will be effected automatically by an inertia initiator by striking the ground or water.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

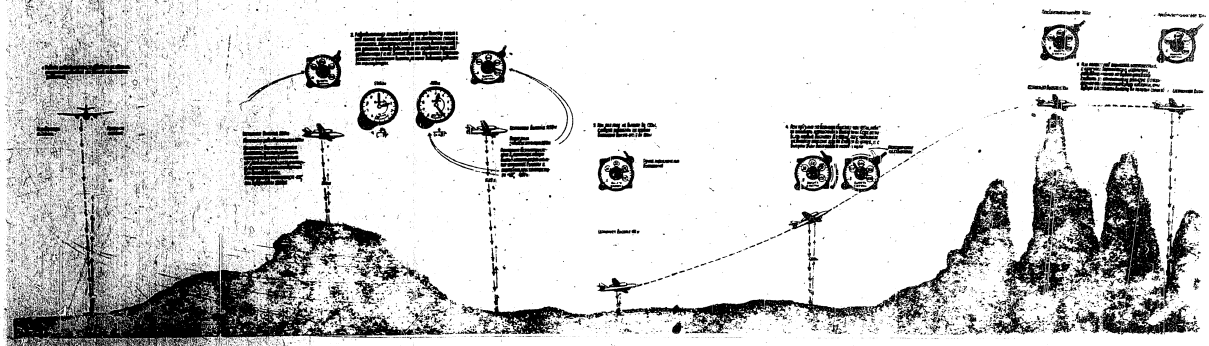


Fig.69.Scheme of use of the radio altimeter RV-3.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

6. Low altitude radio altimeter RV-2.

Use of the radio altimeter in different conditions of flight is shown on the Fig.No.69.

The transmitter receiver RV-2 is located in the bomb bay near the right board, between the formers No.30 and 31. In the same place, near the right board, the inverter of the radio altimeter is situated. The transmitting and receiving antennas are situated on the lower skin of wings, between the ribs No.3 and 4. The transmitter antenna is situated on the starboard wing and the receiving antenna on the port wing. The RV-2 indicators are fitted on the instrument panel in the pilot-pupil's and pilot-instructor's cabin in the gromp of piloting instruments. On the instrument panel of the instructor a switch with labels " Instructor " - " Pupil " is fitted for switching over the radio altimeter readings into the pupil's or into instructor's cabin.

Operation of the radio altimeter is effected by two handles, fitted on the indicator front flange, having inscription " ENGAGING " a pointer is painted, showing direction of turning the handle for engaging of the instrument. The second handle with inscription " RANGE " serves for switching over the RV-2 radio altimeter from one range to the other.

CHAPTER XI.

INSTRUMENT EQUIPMENT OF THE AIRCRAFT.

1. General data.

The instrumental equip ment, fitted on the aircraft, is concentrated mostly in the two cabins, in the pilot-instructor cabin and in the pilo-pupil's cabin. The equipment of one cabin differs slightly from the other one.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

6. Low altitude radio altimeter RV-3.

Use of the radio altimeter in different conditions of flight is shown on the Fig.No.69.

The transmitter receiver RV-3 is located in the bomb bay near the right board, between the formers No.30 and 31. In the same place, near the right board, the inverter of the radio altimeter is situated. The transmitting and receiving antennas are situated on the lower skin of wings, between the ribs No.3 and 4. The transmitter antenna is situated on the starboard wing and the receiving antenna on the port wing. The RV-3 indicators are fitted on the instrument panel in the pilot-pupil's and pilot-instructor's cabin in the gromp of piloting instruments. On the instrument panel of the instructor a switch with labels " Instructor " - " Pupil " is fitted for switching over the radio altimeter readings into the pupil's or into instructor's cabin.

Operation of the radio altimeter is effected by two handles, fitted on the indicator front flange, having inscription " ENGAGING " a pointer is painted, showing direction of turning the handle for engaging of the instrument. The second handle with inscription " RANGE " serves for switching over the RV-3 radio altimeter from one range to the other.

CHAPTER XI.

INSTRUMENT EQUIPMENT OF THE AIRCRAFT .

1. General data.

The instrumental equip ment, fitted on the aircraft, is concentrated mostly in the two cabins, in the pilot-instructor cabin and in the pilo-pupil's cabin. The equipment of one cabin differs slightly from the other one.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Equipment of the pilot instructor´s cabin / see Fig.70/ is designed for an independent controlling of the aircraft during the flight and excercing of full control of the pupil´s action. Equipment in the pilot´s pupil´s cabin / see fig.71/ is designed for a quick mastering of aircraft piloting technique and obtaining of routine in controlling single instruments,which are needed in particular condition of flight on the combat aircraft.

As to the quentity of instrument mounted,their layout and as to the survey the pilot - instructor´s cabin enables the pilot-instructor to pilot independently the aircraft and to teach and instruct the pupil,check the piloting technique of the pupils and training in all elements of flight in the aircraft IL-28 by day and night.

The pilot-pupil´s cabin is a copy of the pilot´s cabin on the combat aircraft,which aids gain the necessary routine in the piloting technique of the aircraft and the use of instruments and makes easy to pass over from the training aircraft to the combat air - craft Il-28.

The front cabins of the training aircraft differ from the combat aircraft slightly in design of the instrument panel,caused by a cutout in the panel,necessary for visual communication of the instructor with the pupil.

The rear cabin of the radio-gun operator / Fig.72/ differs from the combat aircraft cabin by removing of guns and all related to them equipment.

According to its purpose the equipment is subdivided into several groups:

1./ piloting and navigational instruments,by means of which attitude of the aircraft in the space and in relation to the ground is controlled and with aid of which the navigation

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

is performed.

2./ Radio equipment - for establishing and keeping of constant communication of the air crew with ground and between the aircraft of the group and also for solving of many aeronavigational tasks.

3. / Electro equipment of the aircraft

4./ Engines control instruments

5./ Instruments for controlling function of single systems

6./ Special equipment, fitted in the instructor's cabin, for switching over the controls to the instructor's cabin in order to correct the errors, which may possibly be made by the pupil in piloting or controlling single instruments.

Fig.70. Instructor's cabin

1 - Indicator of radio altimeter RV-3,
2 - Altimeter VD-17
3 - Variometer VAR - 30
4- indicator ARK-5
5 - Magnetic compass KI -11
6 - Distance indicator D - 1,
7 - Blind landing indicator
8 - Marker lamp
9 - Air speed indicator KUS - 1200
10 - Aritficial horizon
11 - DGM - 3 gyromagnetic compass indicator
12 - g-meter A-8
13 - Selector switch of the RV-3 indicator from the instructor's cabin into pupil's cabin,
14 - Mach-meter
15 - Aritificial horizon selector switch
16 - Adjusting button of DGMK - 3
17 - Wing flaps position indicator
18 - Undercarriage up position signal lamps
19 - Front undercarriage leg position indicator
20 - Undercarriage down position indicating lamps
21 - gyro right-left indicator
22 - cabin altitude and overpressure indicator
23 - gyro right-left gauging,
24 - three colour signalling lamps
25 - engines r.p.m.indicator TE - 15,
26 - fuel pressure gauges EM-10,
27 - exhaust gas temperature gauges TGZ - 47
28 - oxygen indicator unit
29 - EMI - 3 R engine indicator
30 - fuel pressure drop warning lamps
31 - displacement pump run warning

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

33 - warning lamp 500 litres rest of fuel in the rear tank group,
34 - TMS - 1057 fuel quantity indicator,
35 - warning lamp 500 litres fuel rest in front tank group,
36 - selector switches for transferring of fuels quantity gauges control into the pupil's cabin from the instructor's cabin,
37 - clock,
38 - ambient air thermometer,
39 - engine fire warning lamp,
40 - fire extinguisher engaging buttons,
41 - switches of fire cocks,
42 - selector switch for transferring of fire cocks control from instructor's cabin into pupil's cabin,
43 - pressure gauges of wing flaps and brakes hydraulic accumulators,
44 - pneumatic system bottles pressure gauge,
45 - left brake pressure gauge,
46 - right brake pressure gauge,
47 - pressure gauge " pneumatic system " ,
48 - pressure gauge " undercarriage system " ,
49 - handle of cock for transferring of wing flaps control from instructor's cabin into pupil's cabin,
50 - wing flaps actuating handle,
51 - starting pumps switches,
52 - selector switch for transferring of starting pumps control from instructor's cabin into pupil's cabin,
53 - switch for transferring of separated fuel supply cock supply from instructor's cabin into pupil's cabin,
54 - switch of separate fuel supply cock,
55 - shut-off valves handles,
56 - engine throttle valves control handles,
57 - " isolation valve on " warning lamps,
58 - selector switch for transferring fuel displacement pump control from instructor's cabin to pupil's cabin,
59 - switch of fuel displacement pump,
60 - elevator trimming tab position indicator,
61 - isolation valves switches,
62 - selector switch for transferring of isolation valves control from instructor's cabin into pupil's cabin,
63 - brake mechanism handle of shut-off valves handles and throttle levers of engines,
64 - elevator trimming tab hand wheel,
65 - handle for transferring of brakes control from instructor's cabin into pupil's cabin,
66 - emergency braking bottle pressure gauge,
67 - engaging rheostat and signal lamp of the fuel booster pump of front tank group,
68 - engaging rheostat and signal lamp of rear tank group fuel booster pump,
69 - selector switch for transferring of booster pumps control from instructor's cabin into pupil's cabin,
70 - selector cock transferring undercarriage control from instructor cabin into pupil's cabin,
71 - emergency braking handle,
72 - undercarriage control handle,
73 - undercarriage emergency extension handle,
74 - extendable illumination lamp,
75 - starting booster rockets control panel with a selector switch for transferring of controls from instructor's cabin into pupil's cabin.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

75 - selector switch of radio station " Commanding - Communication",
76 - trimming tabs control panel with a selector switch for transferring of controls from instructor's cabin into pupil's cabin,
77 - hot air thermometers of the wing and empennage anti-icing system,
78 - Ultra-vilet illumination lamps of cabin illumination,
79 - switches of anti-icer flap,
80 - selector switch for transferring of anti-icer controls from instructor's cabin into pupil's cabin,
81 - emergency braking cock,
82 - wing flaps emergency extension cock,
83 - three -colour signalling buttons,
84 - oxygen engaging warning lamp,
85 - screen for screening of instrument panel right part,
86 - floodlights extension switch,
87 - floodlights engaging switch,
88 - selector switch for transferring of floodslight control from instructor's cabin into pupil's cabin,
89 - canopy emergency jettisoning button,
90 - canopy emergency jettisoning pneumatic cock,
91 - power supply unit switchboard,
92 - fuses box,
93 - illumination rheostat,
94 - electric switches,
95 - oxygen pressure reducing valve control handle,
96 - oxygen valve,
97 - abonnent instrument of intercom,
98 - oxygen apparatus,
99 - switch-undercarriage board with circuit breakers,
100 - ARK- 5 control panel,
101 - up position lock opening handle,
102 - cabin unsealing cock,
103 - autopilot course stabilizer,
104 - course stabilizer heating cover socket,
105 - brake pedals,
106 - relaasing cock of emergency breaking system,
107 - safety cap of undercarriage control lever,
108 - pupil's blind flight screen control handle,
109 - signal rockets control panel,
110 - coordinated turn control handle,
111 - button of establishing outer communication and button for engaging the starting booster rockets,
112 - mirror,
113 - instructor's individualent flap handle,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

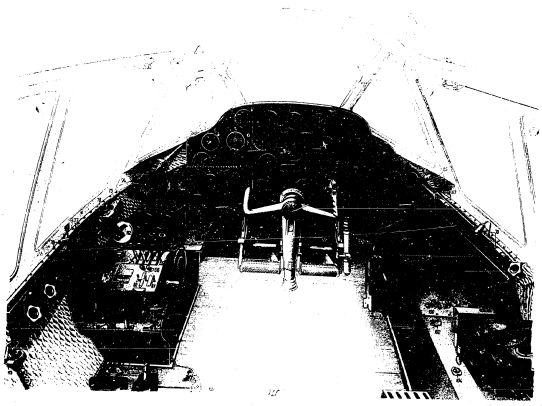


Fig.70.- Instructor's cabin.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

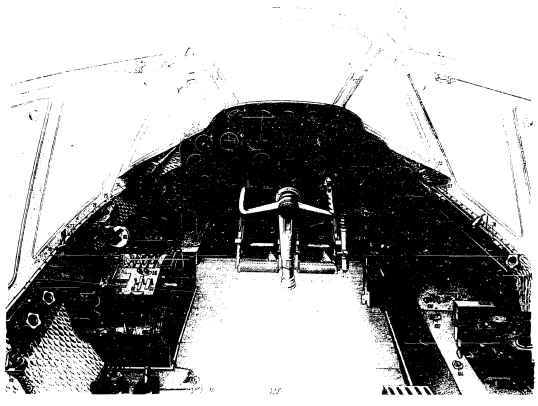


Fig.70.- Instructor's cabin.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

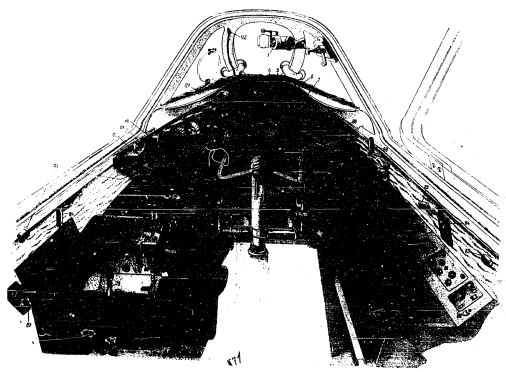


Fig.71. Pupil's cabin.

1 - sight OKI-1, 2- radio altimeter RV-2 indicator, 3- VD-17 altimeter, 4- VAR-30 variometer, 5- marker signal lamp, 6- ARK-5 indicator,7- KI-11 magnetic compass,8- blind landing indicator, 9- KUS-1300 air speed indicator, 10 - artificial horizon with a switch, 11- DGMK-3 indicator with adjusting button,12- Mach-meter, 13- GPK-46 indicator, 14- turn-and bank indicator, 15-G-meter A-8, 16- pilot's course indicator KIP-1, 17- distance indicator D-1, 18- undercarriage position indicating lamps,19- GPK gaging,20 - wing flaps position indicator, 21- Three colours signalling gauges, 24- fuel displacement pump operation indicating lamp,25- fuel pressure gauges EM-10, 26- EMI-3 R indicators,27- fuel pressure

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

drop warning lamps, 28 - oxygen indicator unit, 29 - oxygen engagemen warning lamp, 30 - warning lamp 500 litres fuel rest in rear tank group, 31- fuel quantity gauge double indicator, 32- signal lamp 500 litres of fuel rest in front tank group, 33- clock, 34- voltmeter, 35 - camera-gun signalling lamp, 36 - camera-gun switch, 37 - undercarriage light signalling switch, 38 - engine fires warning lamp, 39 - ambient air thermometer, 40 - fire extinguishing bottles engaging buttons, 41- fire cocks selector switches, 42 - wing flaps hydraulic accumulator pressure gauge, 43 - brakes hydraulic accumulator pressure gauge, 44 - pneumatic system bottles pressure gauge, 45 - left brake pressure gauge, 46 - right brake pressure gauge, 47 - pneumatic system pressure gauge, 48 - undercarriage system pressure gauge, 49 - bomb bay door control switch, 50 - commanding communication radio station selector switch, 51- starting pump switch, 54 - starboard-port engine switch, 55 - engines starting selector switch, 56 - shut-off valves lever, 57- engine throttle levers, 58 - engine starting button, 59 - antipumping air by-pass button, 60- separate fuel supply selector switch, 61- displacement pumps selector switch, 62 - elevator trimming tab position indicator, 63 - " isolating valves on " warning lamps, 64 - isolating valves switches, 65 - elevator trimming tab hand wheel, 66 - storage batteries emergency switch, 67 - emergency braking system bottle pressure gauge, 68 - fuel booster pumps signalling lamps, 69 - fuel booster pumps rheostats, 70 - undercarriage control handle, 71 - engines control column braking handle, 72 - commanding station control panel, 73 - emergency braking valve handle, 74 - undercarriage emergency extension system pressure gauge, 75 - undercarriage emergency extension cock, 76 - pneumatic system bottles cock, 77 - undercarriage position warning siren, 78 - air releasing cock of the undercarriage emergency system,

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

79 - air releasing cock of wing flaps emergency system, 80- starting booster rockets control panel, 81- commanding-communication radio station selecting switch, 82 - trimming tabs control panel, 83 - cabin illumination equipment, 84 - canopy opening handle, 85 - anti-icer panel, 86 - anti-icer flap switches, 87 - wing flaps emergency extension cock, 88 - floodlights control panel, and three-colour panel, and three-colour- signalling buttons, 89 - canopy emergency dropping handle, 90 - high altitude equipment main flap handle, 91 - dangerous overpressure warning lamp, 93 - abonent apparatus of intercom, 96 - RD-3 overpressure governor control handle, 98 - oxygen valve, 99, 100, 101,- circuit breakers, of the electric network, 102 - autopilot control panel, 103 - circuit breakers, 104 - oxygen apparatus air suction, automatic engaging handle, 105- breathing automat cleaning button, 106- ARK-5 control panel, 107 - blind equipment control panel, 108 - undercarriage up position lock opening handle, 109- cabin pressurization closing valve, 110 - pressurization system pressure gauge, 111 - D-1 distance indicator control panel, 113 - extendable lamp switch, 116 - air flow meter UVR-175 , 117 - cabin air thermometer, 118 - Barij.M responder control panel, 119 - brakes pedals, 130 - external communication establishment buttons and staring booster rockets button, 131 - blind flight screen, 112 - screen lock.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

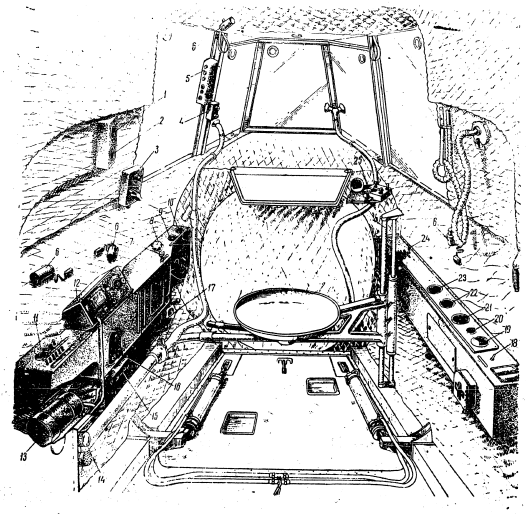


Fig.72 - Radio operator's cabin :

1 - altimeter VD- 17 , 3 - air speed indicator KUS-1200, 3- apparatus SPU / intercom/ panel , 4 - oxygen panel, 5 - three colour signalling panel, 6 - cabin and instruments illumination lamps, 7- oxygen pressure reducing valve, 8- oxygen valve, 9 - oxygen indicator, 10 - oxygen pressure gauge, 11 - switchboard, 12 - receiver US- P, 13 - inverter RSB - 5, 14 - cabin overpressure governor, 15 - inverter US- P, 16 - overall heating rheostat, 17 - selector switch of kind of work, 19 - cabin air thermometer, 31 - air flow meter, 33 - cabin altitude and overpressure indicator, 34 - ring switch, 35 - indicator and key of the communication radio set.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

PILOTING AND NAVIGATIONAL INSTRUMENT .

The group of piloting and navigational instruments comprises:

Air indicator	KUS 1300
Altimeter	VD.17
Vario -meter	Var -30 -3
Turn-and-bank indicator	UP-3
Gyroscopic right-left indicator	GPK-48
Electric artificial horizon	AGP-1
Mach No. indicator	M - 46
G - meter	A - 3
Magnetic compass	KI-11
Remote control gyromagnetic compass	DGMK - 3
Aircraft clock	AČCHO and AVRM
Thermometers of ambient air and cabin air ..	TUE-48, TV-45

Feeding scheme of aneroid and membrane type instruments.

The instruments fitted in the aircraft in the cabins of instructor, pupil and radio operator - aneroid and membrane type instruments i.e. air speed indicators, altimeters, machmeters, variometers and instruments for indicating of pressure in the pressurized cabins - act on principle of detecting of pressure dif - ference - see Fig.73. For feeding of the aneroid-membrane type instruments two TP-46 dynamic pressure intake nozzles are fitted, one on the left /7/ and one on the right /8/ board.

For creating of static pressure in the instruments, static pressure intake nozzles 10 and 11 are fitted on the right and left board of fuselage. In order to make the servicing easier the instruments group from the front cabin of instructor is fed from the dynamic pressure intake nozzle of left board 7 and from static

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

pressure intake nozzle 11. The instrument group of the pupil's cabin and of the gun operator and also the instruments of high altitude equipment, are fed from the intake nozzles on the right board 3 and 10. In order to protect the instruments against moisture the moisted setting sumps 1 are fitted in the pipelines, which are easily removable from the aircraft for releasing the accumulated condensate. In order to protect the dynamic pressure intake nozzle from ice creation, they have heating elements, engaged by means of a switch inscription ' PRESSURE HEAD HEATING '.

It is allowed to engage the heating for more than one minute during flight only. After landing the heating must be immediately switched off. To prevent the pressure intake nozzles from soiling, special caps and protecting covers are fitted on the nozzles with red warning flags.

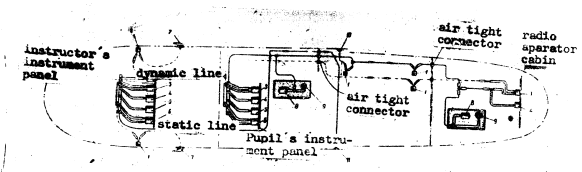


Fig.73 - Feeding scheme of aneroid-membrane type instruments: 1 - moisture sump of the dynamic and static pressure line, 2 - pressure head of dynamic pressure TP-46, 3 - air speed indicator, 4 - altimeter, 5 - variometer, 6 - machmeter, 7 - TP-46 dynamic pressure intake head, 8 - dangerous overpressure warning unit SOPD, 9 - cabin altitude and overpressure indicator, UVPD, 10 , 11 - static pressure heads.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

AUTOMATIC PILOT AP - 5 - 3 .

To aid the pilot in correcting constantly the divergences of the aircraft from the determined flight conditions, autopilot AP- 5 - 3 / see Fig.74 / is fitted in the aircraft, fulfilling the following tasks:

1./ Automatic control turns of aircraft by means of control levers,

2./ Coordinated turns of aircraft by means of control levers, placed on the control panel 4 in the pupil´s cabin and on the course stabilizer 1 in the instructor´s cabin .

The autopilot set consists of:

1. Course stabilizer 1,
2. Pitch-and -roll stabilizer 7, 8.
3. Servo units 9, 10, 11 ,
4. Control panel 4,
5. Amplifier 8 /electronic device/
6. Inverter 5
7. Distributing terminal box 6
8. Pilot´s course indicator /KIP/ of pupil 3

The autopilot effects the aircraft controlling by means of two gyroscopes / the course gyro unit and pitch-and-roll gyro unit /, being the sensitive elements of the autopilot, further by means of a follower system and of three servo units - power jacks , actuating the ailerons and rudders of the aircraft.

Fig. 74. Partial mounting scheme of the autopilot AP-5/3

1 - course stabilizer, 3 - coordinated turn remote control handle, 3- course indicator, 4 - pupil´s autopilot control panel, 5- inverter 6 - distributing terminal box, 7 - pitch-and-roll stabilizer , /gyrovertical/, 8- amplifier, 9 - aileron servo unit,10 - elevator servo unit, 11- rudder servo unit, 13 - servo unit heating connecting socket, 13 - signalling lamp screen handle, 14 - rudders deflection quantity handle, 17 - turn compensation handle, 18 - lamp, indicating

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

to whom the control is switched over, 19 - switch for switching over the controls to pupil, 30 - course stabilizer correction switch, 31 - course stabilizer switch, 32 - servo units switches, 33 - main switch, 34 - coordinated turn handle, 35 - ailerons lamps, 36 - rudder lamps, 37 - elevator lamps, 38 - braking solenoid, 30 - motor, 31 - transmision gear, 32 - braking and clutching disc, 33 - cable drum, 34 - potentiometer of the follower system, 35 - switch, 36 - level spirit, 37 - course stabilizer switch, 40 - bomb-sight switch / used in the combat aircraft, 41 - 48 - autopilot power and heating switch.

When the aircraft diverges from the straight line level flight, the gyroscopic units of the autopilot - the course unit and pitch -and roll stabilizer - by intermediary of the electronic amplifying device switch on the current to the servo units, which deflect the controls in order to return the aircraft into its determined flight conditions. The directing signals are created by shifting the gyro units transmitted sliders in relation to the potentiometers winding, by which the electric balance of the bridge assembly in which the potentiometers are arranged, is disturbed. Turning of the aircraft may be effected by the pilot-pupil by means of autopilot with aid of special handles on the control panel and by the pilot instructor by means of the handle on the course stabilizer. The transmission relation of the potentiometrical reverse connection and the sensitiveness are changed from the pupil's control panel.

The instructor can turn in or off autopilot controls by means of a switch on the right board.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

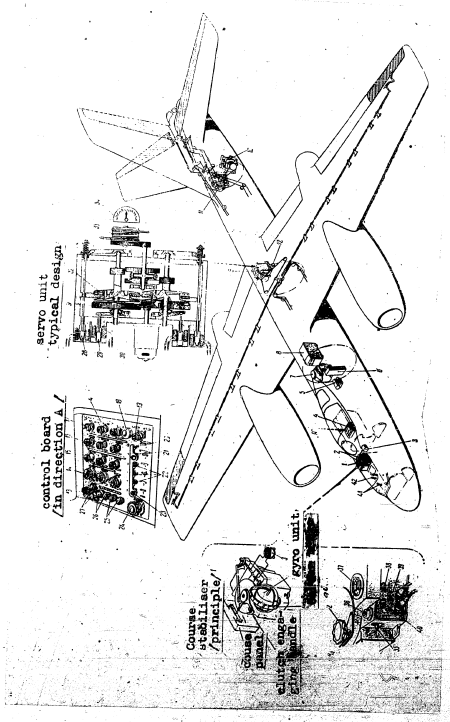


Fig.74 - Partial mounting scheme of the autopilot AP-5-3.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

THE COURSE STABILIZER.

The course stabilizer 1 is fitted on the right panel in the instructor's cabin. It serves as sensitive element of the course stabilization of the autopilot, while feeding the course diverging of the aircraft from the determined course. The course stabilizer has a gyroscope with a horizontal axis of rotation. The electric signals of the course stabilizer are transferred over the course to the actuating mechanism of the rudder and ailerons in the same time.

THE PITCH -AND-ROLL STABILIZER .

The pitch-and-roll stabilizer 7 is fitted in the fuselage and feels the divergences of the aircraft in relation to the horizontal plane and makes the actuating units to eliminate the existing divergence.

THE SERVO-UNITS.

Three servo-units are fitted in the aircraft: one for the elevator /10/, one for the rudder /11/ and one for the ailerons /9/. The servo units serve as power actuating jacks of the automatic pilot and deflect the aircraft controls by means of cables, connected to the control system. The servo units are fitted near the corresponding control surfaces / see Fig.74/.

THE CONTROL PANEL .

The control panel AP-5 /4/ is fitted on the right board in the pupil's cabin and serves for engaging of the autopilot and for adjusting of its function.

PILOT'S COURSE INDICATOR KIP.

The pilot's course indicator 3 is fitted on the instrument panel of the pilot-pupil and indicates the position of the elidere

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

of the course panel of the course stabilizer before switching on of the autopilot.

OXYGEN EQUIPMENT.

The oxygen equipment is an auxiliary means for securing the air conditioning for the air crew in pressurized cabin and is an essential part of equipment for emergency unsealing, caused by damaging of the cabin or in case of interruption of the air supply. On the aircraft an individual operated oxygen system is applied. The oxygen system is fed by oxygen from bottles with initial pressure 150 kg/cm^3 - see fig.75.

In the cabin the following instruments are fitted:

1. Oxygen apparatus	3 pieces
2. Oxygen pressure gauge,	3 pieces
3. Oxygen flow indicator	3 pieces
4. Oxygen reducing valve KR-14	3 pieces
5. Oxygen board valve	3 pieces
6. Oxygen mask	3 pieces
7. Signal lamp of oxygen need warning	3 pieces
8. Altitude warning unit VS-46	2 pieces

Each member of air crew has with his parachute PLK-45 an oxygen parachute apparatus KP-23, which serves for supply of oxygen to the air crew members in case of escaping from the aircraft in high altitudes and serves simultaneously as an additional supply of oxygen. The main supply of oxygen is enclosed in ball bottles 19, mounted in the rear part of fuselage. Oxygen equipment of each member of the air crew is connected with the bottles by two independent lines, each connected to two bottles. Thus each mem ber of the air crew consumes oxygen from four bottles. For filling of the system with oxygen a filling neck 37 is fitted on the former No.38. The neck has a non-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

return valve, over which oxygen flows from the source into the bottles.For access to the oxygen filling neck a door is provided on the left side of fuselage near the former No.38.Before filling of bottles it is necessary to remove the plug of the filling neck, and then to connect the source of oxygen supply. Supplying may be checked both on the ground station pressure gauge and on any instrume on the air crew posts.For checking it is necessary to open the corresponding oxygen valve.After checking of the system contents it is necessary to close safely the oxygen valve.

Two altitude warning units VS-46 - one in the front /6/ and one in the rear /39/ cabin serve for warning of the air crew that oxygen supply must be engaged.Before take-off the scale of VS-46 warning unit must be adjusted to the determined absolute air pressure, at which the oxygen supply is to be engaged.

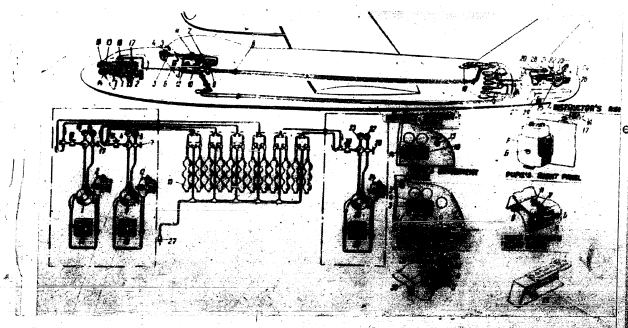


Fig.75.Scheme of oxygen equipment.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.75 :
1 - instructor´s oxygen apparatus, 2- instructor´s oxygen mask, 3 - oxygen indicator, 4 - oxygen pressure gauge, 5 - oxygen " ON " signalling lamp, 6 - altitude warning unit, 7 - oxygen reducing valve, 8 - air tight connection, 9 - pipil´s oxygen apparatus, 10 - parachute oxygen apparatus, 11 - oxygen valve, 12 - pupil´s oxygen mask, 13 - instructor´s parachute oxygen apparatus,14 - oxygen indicator, 15 - signal lamp on the instructor´s instrument panel, 16 - oxygen pressure gauge, 17 - instructor´ s supply bottles, 20 - oxygen reducing valve handle, 31 - oxygen " ON " signalling lamp, 32 - radio operator´s oxygen indicator, 33 - oxygen pressure gauge, 34 - radio operator´s oxygen mask, 35 - radio operator´s oxygen apparatus, 36 - parachute oxygen apparatus, 37 - filling neck with the non-return valve, 38 - oxygen valve, 39 - altitude signalling unit.
A - handle for engaging of the air suction automat for case of getting into poisonous atmosphere or in case of accurance of contaminated zone.
B - breathing automat cleaning button.

The scale has a graduation from 3500 to 5000 metres.This "altitude " corresponds to the true altitude according to the pressure stated according to data of the standard atmosphere.

The altitude warning unit makes glow the red warning lamp in the moment when the cabin altitude reaches the adjusted pressure. For mixing of air addition to the pure oxygen an air suction automat is built in the oxygen apparatus.This device is controlled by means of a handle A / see Fig.75/.On the outer of the instrument an abbreviated inscription is placed, OTKR / open/ on one side and ZAKR /shut/ on the other side, and pointere, indicating the necessary direction of the handle for engaging and disengaging the air suction

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

automat.It is allowed to close the air suction cock handle only in case of doubt about correctness of the apparatus,because the air suction is closed automatically with reaching a cabin altitude 8000 metres.On the apparatus a button is fitted, serving for blowing through the breathing valve by a stream of pure oxygen in order to clean it.Normal function of the apparatus may be followed on the oxygen flow indicator and according to the resistance when breathing is performed.Lack of oxygen, as a rule, cannot be felt by the pilot,therefore it is necessary to watch the function of the oxygen apparatus and oxygen supply not according to one's feeling,but according to the indications of checking instruments - oxygen flow indicator and oxygen pressure gauge.

The parachute oxygen apparatus KP-33 serves for supply of oxygen in case of a high altitude bailing out with parachute.Till to the instant of escaping from the aircraft the oxygen mask is supplied with oxygen from the main system.The mask is switched to the parachute oxygen container automatically by disconnecting of the hose from KP-18 main apparatus.The parachute apparatus KP-33 consists of a battery of little cylinders with total capacity of 0,7 litres, filled with oxygen under 150 atm.pressure.The hose from the oxygen mask is connected to the switching over neck,placed on the KP-33 apparatus.From the other side the hose of main oxygen system is connected to the same neck.On this lock a clamp is fitted, by which the selector automat is connected to the aircraft structure When pulled vigorously,the clamp pulls out the disconnecting piece and the supply is switched over to the KP-33 apparatus.Oxygen flows from the little cylinders into the mask through a spiral pipe, length and cross section of which are chosen so as to secure during the first 30 seconds of work oxygen supply from the apparatus at

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the rate of 15 litres per minute.Time of escaping of oxygen from the apparatus till 5 atm. pressure rest is 13 minutes.Weight of the apparatus is 4,7 kg.Filling of the small cylinders with oxygen is made from the ground source independently from the main system. For checking of filling a control pressure gauge is fitted on the apparatus.

7. AUXILIARY OUTFIT .

Parachute rockets.

For illumination of the locality in case of a forced landing of the aircraft at night,in aircraft tail part,between the formers No.40 and 41, on the right and left board,parachute cases with electromagnetic locks are fitted,into which parachute rockets PAR-3 are fitted / see fig.60 and 61/ .The rockets are inserted into cases from the fuselage bottom through doors,provided in the cases.Opening of the doors and election of the rocket is performed by means of buttons,fitted on the right board of the instructor's cabin.From upside the buttons are covered by safety cap with inscription"" parachute rockets ".

SIGNAL ROCKETS .

For light signalling during landing or when flying over airfield,three signal rocket cases for electro-signalling rockets EKSR-46 are fitted on the right board of the aircraft./ see Fig. 60 and 61/.

Four colour rockets are available.

The rockets are controlled by means of special buttons,fitted on the right board of the instructor's cabin.For firing of a rocket it is necessary td press the button of the wanted colour.The current impulse effect priming of the rocket and the rocket is fired.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

After firing of the rocket a pin emerges along the button, indicating the rocket having been consumed.

C H A P T E R XII.

1.Dislocation of cocks and pressure gauges in the pupil´s cabin is the same as in the Il-28 combat aircraft.

Dislocation of the cocks and pressure gauges in the instructor´s cabin.

On the instructor´s left board are placed: wing flaps cock, pupil´s wing flaps control isolating cock,undercarriage cock , pupils undercarriage controls engaging cock,emergency braking valve, pupil´s brake controls isolating cock.

On theleft board panel are placed: pupil´s emergency braking controls disengaging cock and wing flaps emergency cock. Behind the left board,on the former No.6,the undercarriage emergency cock is fitted.Near the rear edge of the left board on the floor the air releasing cock from the emergency braking system is fitted.On the instructor´s instrument panel the following pressure gauges are fitted: pneumatic bottles, brakes hydraulic accumulator and wing flaps hydraulic accumulator.On the instructor´s left board,on a special panel, the following pressure gauges are placed: left brake, right brake, pneumatic system and undercarriage system. Near the emergency braking valve the emergency braking bottle pressure gauge is fitted. On the panel of undercarriage emergency cock the undercarriage emergency bottle pressure gauge is fitted.

INITIAL POSITION OF THE SYSTEM.

Before taxying of the aircraft the system is in the initial position.In this position the disengaging /isolating/ system is switched over to the pupil.As initial position for each element

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the following position is meant:

A. C O C K .

- in the pupil's cabin.

Undercarriage cock - DOWN / hamdle down/
Undercarriage cock handle SECURED by a strap
Safetying of the handle - OPEN
Bottles cock - SHUT
Wing flaps cock - UP / hamdle back/
Fixator on the handle - OPEN
Undercarriage emergency cock- SHUT
Wing flaps emergency cock-SHUT
Air releasing cock from undercarriage system -SHUT and wire locked
Air releasing cock from wing flaps system -SHUT and locked with wire
Emergency braking cock in initial position -not depressed.

- in the instructor's cabin

Undercarriage cock - DOWN / handle down/
Undercarriage cock handle - SECURED by astrap
Safetying of the handle - open
Undercarriage controls selecting cock-PUPIL ON /handle forward/
Wing flaps - Neutral position / handle in vertical / Fixator unlocked
Wing flaps control selecting cock - PUPIL ON /handle forward/
Undercarriage emergency cock - SHUT
Wing flaps emergency cock - SHUT
Brakes control selecting cock - PUPIL ON / handle forward/
Emergency brakes control selecting cock- PUPIL ON / open/
Air releasing cock of brakes emergency system - SHUT
Emergency braking system valve - NOT DEPRESED.

B. COMPONENT PARTS.

Locks emergency handle in pupil's cabin - down
Locks emergency handle in instructor's cabin - DOWN
Pneumatic system filling neck - closed by plug
Hydraulic system ground pump necks - choked with plugs
Hydraulic tank filled with blend - level 10 - 15 mm above lower mark on level gauge
Brakes multipliers filled with mixture, level 10 - 15 mm above

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

lower mark of level gauge.

C.POSITION INDICATING DEVICES
IN PUPIL´S AND INSTRUCTOR´S CABIN.

Nose leg position indicator showing " down - position "

Wing flaps position indicator shows 0° retracted position.

When throttle levers on LOW THROTTLE , siren does not sound.

When throttle levers in LOW THROTTLE position or when the tumbler is in ON position, all three green lamps glow, the red lamps not.

D.READINGS ON PRESSURE GAUGES IN
PUPIL´S AND INSTRUCTOR´S CABIN.

Pressure gauge " Pneumatic bottles "	130 - 150 atm.
Pressure gauge " pneumatic system "	45 - 52 atm.
Pressure gauge " Undercarriage system "	52 - 62 atm.
Pressure gauge " Undercarriage emergency bottle "	130 - 150 atm.
Pressure gauge " Emergency braking bottle "	130 - 150 atm.
Pressure gauge " Brakes hydraulic accumulator "	100 - 115 atm.
Pressure gauge " Wing flaps hydraulic accumulator "	100 - 115 atm.
Pressure gauges " Right brake" and "Left brake"	0

NOTE : Pressure on pressure gauges of hydraulic accumulators check during or after port engine test run.

POSITION OF SYSTEMS BEFORE TAKE-OFF.

After engine test run before taxying to start line:

1. Open bottles cock / located in pupil´s cabin/

3. Check in pupil´s and instructor´s cabins:

Brakes accumulator pressure gauge - should indicate 100 - 115 atm.

Emergency braking bottle pressure gauge - 130 - 150 atm.

After taxying to start line before take-off pupil or instructor

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

shall open wing flaps to take- off angle .

Retracting and extension of undercarriage should be performed in the same way as in Il-38 combat bomber.

Caution ! After extension of undercarriage from pupil´s post instructor must shift his undercarriage control to " extension " .

Retraction and extension of undercarriage from instructor´s post.

If instructor is compelled to intervene into pupil´s and decides to retract or retract or extend undercarriage by means of ordinary method / in ordinary way/ , he must :

When retracting of undercarriage has to be performed :

1. Shift undercarriage selector cock into " pupil off " position /pull/ .

2. Turn the undercarriage cock yoke into left

3. Push and turn for retraction - upwards - the cock control handle

4. Make sure that three red lamps glow after the undercarriage got fully retracted / indicator switch should be " ON " by now.When shifting throttle lever to LOW THROTTLE position,the siren should roar.

When extension of undercarriage has to be performed:

1. Shift rearwards the undercarriage selector cock handle into " Pupil off " position.

3. Push and turn for extension - down - undercarriage control handle.

3. Turn to right the undercarriage cock yoke for fixation of the undercarriage control cock handle.

4. Make sure that all three lamps have / begun to glow after under-carriage had got fully extended/ position signalling switch being ON.When shifting the throttle lever into LOW THROTTLE position the

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

siren should not sound.

CAUTION:

1. It is not allowed to shift the undercarriage selecting handle when flying at more than 350 kmp.h.with undercarriage UP.Shifting of the undercarriage selector cock with instructor´s undercarriage cock/ if switching over to instructor´s post/ or pupil´s undercarriage cock / if switching over to pupil´s post/ are in "down" position, can bring about extension of undercarriage during flight,which is dangerous at a speed exceeding 350 km p.h.

3. Before shifting the undercarriage selector cock handle when the aircraft is on its parking place and also before landing,make sure that the undercarriage cocks of pupil and of instructor are in DOWN position.If one of the cocks is in UP position,the undercarriage begins to retract after shifting of the undercarriage selector cock.

3. Before shifting of the selector cock handle into position " pupil on " , instructor shall give order by means of intercom to pupil to shift the undercarriage control cock into the same position as it is on instructor´s post.

It is necessary to remember reliably that in dependance from undercarriage selector cock position the undercarriage control system acts either from pupil´s u/c control cock,if the selector is in " pupil on " position, or from instructor´s cock,if u/c selector cock is in " pupil off " position..

Undercarriage emergency extension during flight from pupil´s seat should be performed in the same way as in the Il-28 combat bomber.

UNDERCARRIAGE EMERGENCY SYSTEM EXTENSION DURING FLIGHT FROM INSTRUCTOR´S CABIN.

If instructor is compelled to intervene into pupil´s action and decides to extend undercarriage by emergency, he must:

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1. Turn wing flaps selector cock into " pupil off " /rearwards/.
2. Set wing flaps control cock handle for retraction /rearwards/, or for extension /forwards / by full angle.

For extension of wing flaps to take-off angle:

1. Shift wing flaps selector cock into " pupil off " position / rearwards/.
2. Push down wing flaps control handle, turn for extension and watch position of wing flaps on the position indicator. When wing flaps will have got into the angle desired / 18 - 30°/ , shift wing flaps control handle back into neutral position and wing flaps will remain in their position. Wing flaps should be retracted and extended only if pressure in wing flaps hydraulic accumulator is 80 - 115 atm.

C a u t i o n !

1. In whichever position of wing flaps selector cock pupil's isolation ,instructor's wing flaps control cock remains ON, and therefore:

a/ when pupil works wing flaps, instructor's wing flaps cock should be in neutral position.

b/ when operating from instructor's position, turn off the pupil's wing flaps control cock and set pupil's control cock into neutral position.

3./ If wing flaps selector is set into PUPIL ON position, and pupil's and instructor' s control cocks would be shifted into different positions / one for extension and the other for retraction/, liquid from hydraulic system will return to hydraulic tank.

WING FLAPS EMERGENCY EXTENSION FROM ' PUPIL' S CABIN.

Wing flaps emergency extension from pupil's cabin is performed in the same manner, as in the Il-28 combat bomber.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

WING FLAPS EMERGENCY EXTENSION FROM INSTRUCTOR´S CABIN.

If instructor is compelled to intervene into pupil´s action and decides to extend wing flaps by means of emergency system, he must:

1. turn wing flaps control cock for extension / forward/,
2. open wing flaps emergency cock.

Wing flaps emergency extension during flight is secured when 80 kg p.sq.cm pressure is in wing flaps emergency air bottle / read on pressure gauge " Undercarriage emergency bottle/.

ORDINARY BRAKING FROM PUPIL´S CABIN.

Braking of wheels is performed by pressing the braking steps on pedals in the same manner as in Il-28 combat bomber.

ORDINARY BRAKING FROM INSTRUCTOR´S CABIN.

If instructor himself must use ordinary brakings system, he must set the pupil´s brake isolation cock into " pupil off " position /turn the handle rearwards / and then perform braking in the same manner as stated for Il-28 combat aircraft. For breaking or increasing the brake efficiency during pupil´s braking of both wheels or of one of them, instructor must push both braking steps or one of them for reaching the efficiency desired, before in any position of pupil´s isolating cock both instructor´s braking lines remain engaged. For releasing of both brakes, braked by pupil, it is necessary, with instructor´s braking steps not pushed down, to switch over the brakes switching cock into " pupil off " position / handle rearwards/.

EMERGENCY BRAKING FROM PUPIL´S CABIN SHOULD BE PERFORMED IN THE SAME MANNER , AS IN Il- 28 COMBAT BOMBER .

N o t e : When braking by emergency, do not push braking steps of main braking system. During emergency braking, pressure gauges of right and left brake do not indicate any pressure.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

EMERGENCY BRAKING FROM INSTRUCTOR´S CABIN.

If instructor is compelled to engage the emergency braking system, he must close the pupil´s emergency braking cock and then to carry out braking according to instruction for emergency braking in Il-28 aircraft.For braking or intensify the braking efficienc, of wheels braked by pupil by emergency system,instructor must push the emergency braking cock lever in his cabin till necessary braking is reached. For differential braking of left and right wheel it is necessary to turn rudder pedals in direction desired in instructor´s cabin. In any position of pupil´s isolating cock for emergency braking, instructor´s emergency braking system remains engaged.For releasing both wheels, braked by pupil by emergency braking system,instructor switches over emergency brakes control to himself by closing the pupil´s emergency braking cock,while leaving instructor´s emergency braking valve handle not depressed, and after that opens the air releasing valve from emergency braking system.

2. ENGINES CONTROL.

In pupil´s cabin all controls and switches of engines and fuel system are dislocated in the same manner as in Il-28 aircraft.In the instructor´s cabin the same controls are doubled and dislocated approximately on the same places as in the cabin of Il-28 combat bomber.

Instructor´s left board, on which the power plant controls are located,is a copy of pilot´s left board in Il-28 combat bomber,as to dislocation of instruments.On instructor´s left panel there are situated:

a/ Throttle cock controls

b/ Shut-off valves controls

c/ Engine starting pumps switches

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

d/ Rheostats of booster pumps with two warning lamps

e/ Fuel displacement pump switch

f/ Separate fuel supply cock control

g/ Control of isolating switches of engines with two indicating lamps.

For securing of switching over the controls to instructor´s cabin, the following additional controls with lables " pupil ON-OFF " for pupil´s isolation are fitted on the instructor´s panel, besides the corresponding switches:

a/ starting pump selector switch

b/ fuel booster pump selector switch

c/ fuel displacement pump selector switch

d/ fuel separate supply selector switch

e/ isolating valves selector switch.

On the right section of the instrument panel in instructor´s cabin the following engines control instruments are fitted:

Instruments acting continuously with pupil´s instruments, needing no switching over:

a/ TE - 15 tachometers,

b/ TGZ - 47 exhaust gases thermometers

c/ Three-pointer indicators EMI-3R / indicating fuel and oil pressure-oil temperature being not installed.

d/ Fuel low pressure gauges EM-10.

e/ Fuel pressure switch / indicating pressure drop /

f/ Displacement pump run signalling lamp

g/ Fuel rest warning lamps

h/ TES -1057 fuel quantity gauge, working only when switched over to instructor, because no additional fuel quantity gauges are fitted in training bomber.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Initial position of the system is supposed that all controls mentioned above are switched over to pupil " pupil on " and all controlling is concentrated at pupil's post.

The instructor is able to switch over any control to his post by setting the corresponding switch into " pupil off " position. After that the pilot-instructor can carry on the control by main switch of the corresponding system.

For controlling the throttle and shut-off valves the instructor takes throttle and shut-off valves levers into his hands.

Controlling of the system from both cabins is performed in accordance with the instruction, valid for combat aircraft.

When controlling the power plant, it is necessary to take into account the following peculiarities of training aircraft: If pilot-instructor is compelled to intervene into throttle and shut-off valve control of the engines, when this controls are locked in pupil's cabin, he inform his pupil by means of intercom about necessity to release the engines controls. The same the pupil must do, if engines controlling in his cabin with his locking handle released, requires applying of grest effort.

3. EXTINGUISHING OF FIRE DURING FLIGHT.

When fire breaks out on any engine, red lamp will glow. For engaging of the fire extinguishing system, it is necessary to:

1. Shut immediately the shut-off valve. This can be performed both from instructor's and from pupil's cabin.
2. Shut the fire cock. If instructor himself operates the extinguishing system, he sets the control switch of the corresponding cock into " SHUT " position. When the control switch is in the position " Pupil, " the pupil must do the same.
3. Reduce the flight speed to minimum.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

4. Open the protecting cap and press one of the extinguisher buttons for the affected engine.The two last operations may be effected both by the instructor and by pupil.If after 40 - 60 seconds the fire is not extinguished, the other button must be used.If the fire is very mighty, it is possible to push both buttons simultaneously, but remember,that no other fire extinguishing means will remain for next possible use.

4.ENGAGING OF POWER SOURCES AND OF RADIO EQUIPMENT.

Power sources.

Checking of function of power sources and switching them into board mains is performed only by pilot-instructor.For this reason, above the right board in the instructor's cabin a switchboard is fitted with controls and control instruments for checking of power sources function.

When working from the board accumulator battery or from ground power source the pilot-instructor is obliged to turn on the switch with label " accumulator " and check according to voltmeter by means of tumbler switch,placed besides the voltmeter on its right side, that current is switched to the board mains. For starting of engines and consuming power from generators on running engines it is necessary to turn on the left and right generators by means of two switches with labels " LEFT GENERATOR ", " RIGHT GENERATOR " and make sure on the voltmeter and ampermeters by switching on turns the switches,located besides the instruments, that electric current of normal voltage and intensity is delivered from generators into board mains.The A/C power supply units are turned on the same switchboard.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

COMMUNICATION RADIO STATION RSB - 5 .

Switching on and tuning of the communication radio station RSB-5 is performed by radio operator in the same manner as in the combat aircraft .Establishing of outer communication through the communication radio station may be performed both from pupil's, and from instructor's cabin.For this purpose it is necessary to set the switch,located on the trimming tabs control panel and determining the radio station desired,into the position " Communication" and the switch of abonnent apparatus of intercom - into position SR.Selecting of transmission and reception is made by means of a button on the control wheel with a mark " R " .The work can be performed on the telephone system only.The selecting switches are fully doubled in both cabins.Selecting of transmission is operated by pressing the button on the control wheel in the instructor's or pupil's cabin.If in this instant reception is operated,it is interruptes and transmission sets out.For self-hearing and for transmision of pupil through the communication radio station it is necessary to turn on the selector switch " self-hearing ", located in theradio operator's cabin.In normal conditions of service this switch must be on.It is being disengaged for the time when the radio operator tunes the station up.

COMMANDING RADIO STATION RSIU-3 .

Turning on of power supply for commanding radio station is performed by pupil,by means of a switch placed on the right board with inscription " Commanding station " .The switch is set into position ON " .For operation of the station it is necessary to set the switch on brakes panel into " Commanding " position and set the intercom panel switch into " KB " position / Commanding radio/. Controlling of working conditions of the station during flight and

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

on ground is made by engaging one of the four channels of communication by means of buttons and by selecting the necessary loudness of reception by means of a rheostat, fitted on the commanding panel.

Passing over form reception to transmission is made by pushing a button, fitted on the control wheel and is a matter of instant. The station secures a reliable communication during the flight without any additional re-tuning and adjustment. For operation of the station the instructor is obliged to order the pupil to turn on the radio station, set the switch on the trimming tabs panel into "Commanding" position and set the switch of abonnent apparatus into KR position - "Commanding radiostation".

Instructor watches his operation and pupil's operation by listening.

AUTOMATIC RADIO COMPASS ARK -5.

Switching on and controlling of the radio compass ARK-5 is possible both from the instructor's nad from pupil's post and differ in nothing from the operation in Il -38 combat aircraft. For switching over the controls to "oneself" a button is placed in each panel, operating of which secures switching over of the other control panel and taking over the control. Listening of signals of the radio station in radio hub is obtained by setting the intercom switch into "RK" / radio compass / position.

FOF responder and blind landing radio equipment.

Controlling of radio equipment of blind landing and of the automatic responder is made from pupil's cabin and differs in nothing from methods of controlling the same systems in the Il-38 combat aircraft. The indicators are located on pupil's and instructor's instr.panels.

USE OF DISTANCE INDICATOR D-1 OF THE BLIND LANDING EQUIPMENT.

Switching on of distance indicator. Switching on of the distance in-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

dicator.Switching on of the distance indicator is made 6 - 10 minutes before its use.Before switching on it is necessary to know on which communication channel the necessary beacon - retranslator - operates and also appeal of its responding signals / a letter of MORSE code/.After that the handle " RANGE " is set into position when chiffres " 5 - 150 km " is indicated on the dial. The kind-of-work " handle is set so that on the lower scale inscription KM appears.After that the distance indicator is switched on by means of a handle on the control panel and the necessary communication channel is selected.Switching on of the distance indicator into operation is accompanied by glowing of an indicator lamp with inscription " ON ".

CHECKING OF CORRECT OPERATION .

3 - 3 minutes after turning on the distance indicator pointer begins to shift smoothly from the extreme left position to the dial end.If no reception of responding signals occurs,the handle reaches the end of the scale and will swing smoothly near the scale end until the response signals are received.from the beacon - retranslator.The lamp " KOD " will glow continuously by now.For correction of pointer position it is necessary to press the button " Zero adjustment " and if the pointer declines from the zero position of the distance scale, it must be adjusted by turning the button into the necessary position.The same is to be repeated with the button " Adjustment 30 - 150 km ".After turning on the distance indicator and checking its accuracy the distance indicator is ready to serve.When the ground beacon retranslator is in action, its operating channel corresponds with the selected channel on the control panel and distance from the retranslator beacon does not exceed 150 km, the receiver receives the responding signals and

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the indicator pointer indicates the distance.According to change of distance the reading on the distance indicator will vary.When the aircraft approaches to the beacon post nearer than 30 km - distance of measuring on the first range - it is necessary to shift the range control to the little distance scale.When the distance from the aircraft to retranslator beacon exceeds the selected measuring range,the reception of responding signals will be disturbed and the distance indicator passes over automatically to responding signals searching condition,which is charachterised by rhytmical swinging of the distance indicator pointer and according to an uninterrupted glowing of the lamp " KOD " .

When the distance are measured, cut-offs may occur, which means that the pointer of the indicators declines from the mark of the corresponding distance,comes to zero and returns again into the previous position.This is caused as result of breaks in comminication between the retranslator and the distance indicator.For instance during a deep bank of the aircraft such cut-offs may occur.They do not disturb the readings and may not be considered as a defect in the instrument's operation.

Correct selection of the retranslator may be checked by code signal of the lamp " KOD " / Code/.

The signals are transmitted by the retranslator after even time sections and each times they are repeated two times.When it is known,that other retranslators are operating on the selected channel and their distance is within the distance indicator range, it is possible to perform a successive measuring of distance to each of these beacons.Changing of measuring from one beacon to other is made by a short pushing of button " Re-turning " .By this the operation of the distance indicator with one beacon will be inter-

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

rupted and the instrument catches another beacon either more close or more distant, which will be reflected by the pointer passing to a new index and by change of code signal of " KOD " - code lamp.

If the retranslators operate on different channels, it is necessary to select by means of a switch " Communication channel " the position corresponding to the needed retranslator operation. Before flying orbits it is necessary to receive order from the airfield dispatched as to which orbit is allowed to take and then adjust the switch " Orbits " into the position corresponding to the orbit ordered.

Before the instant of switching on perform the calibration of the orbit scheme by setting the switch " Kind of work " into position " Orbits " and by pushing the button orbits" .At this the pointer should settle in zero position, of the orbit scale.If it settles to right from the zero position,adjust it into zero position by turning the button.

After checking select "again distance measuring while operating in the first range 0 - 30 km and watch the aircraft approaching to the distance corresponding to the orbit determined by the dispatch After approach of the aircraft to the determined orbit it is necessary to change the flight direction so as to come on to the orbit in the tangent line.In the moment of approaching the orbit select " orbit position " by the handle " kind of work " .By now the indicator handle should be near zero - i.e. near the central position of the orbit scale.When passing over from the distance measuring to orbit control, the handle of the indicator turns to left from the orbit scale zero position .It is necessary to lead the airplane nearer to the airfield.If,on contrary,this switching will be performed in a distance minor than the orbit radius,the pointer will deflect to the left from

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

the orbit scale zero position.In this case the aircraft has come too close to the airfield.The aircraft will fly exactly on the orbit in the case that the indicator pointer will settle near the zero position of the orbit scale.When using the distance indicator as zero indicator when flying orbits,its sensitiveness for the distance measuring is considerably increased.In this case deflection of pointer from the zero position of the orbit scale into the extreme left or right position correspond to a deviation from the determined orbit approximately by 1000 metres.A thorough training is necessary for holding the pointer in the zero position when flying orbits. The dispatcher determines the moment of passing from the orbit to the landing or passing over from one orbit to another one.For passing over to a new orbit it is necessary to shift the handle " kind of work " into the position of distance measuring " KM " and the handle " Range " to the little distance range 0 - 30 km.

When flying on the landing course the distance indicator will show the distance from the aircraft to the head of the landingking runway.In the distance of landing,if performed correctly ,the indicator pointer must reach the zero mark of the scale.It is recommanded to check correctness of zero position of the distance scale by means of"zero adjustment" button,before landing course is taken.

If the aircraft went for another circuit,the indicator handle passes over the zero mark of the scale,which indicates that the aircraft is within the circle,passing through the head of the runway.Then the pointer returns to zero again and then the distance will be indicated as increasing with further flight of the aircraft. After landing the distance indicator must be turned off by setting the handle into OFF position.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

OPERATION OF RADIO ALTIMETER RV - 3 .

The radio altimeter should be switched on for operation 3 - 5 minutes before take-off and turned off imperatively after the flight. It is necessary to switch on the RV - 3 altimeter when parking, for checking its operation - which must be made on its first range. After turning the handle " ON " clockwise to stop, power is delivered from the board mains and 3 - 3 minutes after engaging the indicator pointer moves from the extreme left to the zero mark. During service of RV - 3 altimeter it is necessary to watch the zero adjustment of the indicator pointer. When engaging RV-3 for first range during parking the pointer must indicate the zero position with tolerance ± 3 m. Objects and obstacles, being under or along the aircraft, especially near the aerials, may cause a divergence of the pointer from the zero position. Correction of zero is made by turning of potentiometer axle / Zero adjustment - low altitudes - high altitudes/, which are led out on the facing panel of the receiver-transmitter. Zero correction should be made in the case that the pointer diverges from zero mark by more than ± 3 metres. The radio altimeter is considered correct if during climb of descent of the aircraft the handle moves smoothly to the corresponding direction. When reaching 130 metres, the altimeter pointer, in case of first range engaged, leans on the right stop and after exceeding by the aircraft 340 metres height, the pointer will decline from the right stop in result of feeble reflection of signal and may drop to zero. When flying in heights, exceeding 1300 metres, the altimeter pointer, if 2nd range is engaged, will do the same. The flight height, at which the pointer begins to return to minor data, is called " sensitiveness reserve " .

Sensitiveness reserve of RV -3 radio altimeter in its first range

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

should be 340 metres and in the second range 3000 metres, which, however, depends from ground surface countenance. In case of long terms flying in high altitudes exceeding the second range, the altimeter is to be switched off. Single objects, as for instance groups of trees, have no influence on the RV-2 readings. The instrument does not feel the hills or deep places, being ahead of the aircraft. When flying over mountains with sharp slopes the radio altimeter may not indicate the height to the tops, but to the slopes of the mountains. Readings will be unreliable in this case and it is not advisable to consider them.

AUTOPILOT CONTROL .

General information.

Autopilot control is performed by cooperation of instructor and pupil. Power supply for the parts of the autopilot is secured from the mains of the central distribution board of the instructor, through the power supply switch, directing voltage to the autopilot control panel, placed on the right board in the pupil's cabin. Thus, for switching on the autopilot, it is necessary to turn on the power supply switch at instructor's post and heating switch at the pupil's post / if necessary/ , and then to switch on the breakers on the pupil's cabin, placed on the autopilot control panel.

Pilot-instructor adjust the potentiometers position and engages the clutch of the course stabiliser. The pilot-pupil adjust functi of autopilot elements and amount of control surfaces deflection according to the instruction for adjustment of the autopilot.

Pre-flight inspection and checking of AP-3 autopilot.

1. Make sure that the turn control handle on the pupil's control board is in "center" position.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

2. In the instructor's cabin turn on the autopilot switch and in pupil's cabin the common switch of autopilot.

3. Set by pointers upwards all adjusting handles on the panel.

4. 5-8 minutes after switching on of the main switch turn on the lower breaker on the control panel " Corrector, Course indicator ".

5. Turn on the autopilot clutch on the course stabilizer at the instructor, get pilot's course indicator into venter position by means of centering handle " Course " and then engage the clutch again.

6. Make sure that after engaging of the clutch the pilot's course indicator pointer indicates zero.

7. Shift by hand the controls into full deflection and check whether they operate freely.

8. Check function of the indicator lamps while shifting by hand the controls. In neutral position of controls the indicator lamps should not glow. In all other positions the lamps should glow without blinking.

9. Without performing the centering, engage the breakers " bank ", " course " and height ".

10. By smooth and slow turning the centering handles on their full range check whether the controls deflect properly. While operating the centering handles the controls should move evenly, by little steps. Simultaneously with each step the lamp must blink. After the test adjust the centering handles into neutral position.

11. Set the turn control handle to a bank of 30°. The control wheels should turn to right and the right pedal should be shifted forward. Repeat the same for the other side.

13. After that the instructor begins to test the autopilot, thus:

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

a/ disengage the autopilot clutch and deflect the lever of the clutch into extreme left position; make sure, that it moves smoothly without seizing.The control wheel must turn to right and the right pedal must be shifted forward.

b/ perform the same operations for deflection to the other side.

c/ return the clutch lever into central position and engage the autopilot clutch - check tension of the clutch .A considerable effort must be applied to make the clutch slide.

13. DISENGAGE THE AUTOPILOT.

METHOD OF ENGAGING OF AUTOPILOT DURING THE FLIGHT.

As initial position for turning on of the autopilot by the pupil is setting of all handles by their pointers in forward direction / with direction of flight/ selector switches of control into position " PILOT " and screen handle of signal lamps in " OPEN " position.

When switching on,it is necessary to:

1. Turn on the general switch plate.The autopilot will not control the aircraft until the switches " Bank " , " Course " and " Height " are switched on.It is necessary to wait 5 - 8 minutes to allow the stabilizers rotors to reach their working rotational speed.

2. Turn on the switch " Corrector " and " Course indicator " . This switch directs power to the pilot's course indicator and to the correction motor of the course stabilizer.

3 . Adjust stability of the aircraft by means of trimming tabs in the level flight.

4. By the handle " Bank " make die out the signal lamps and then turn on the switch " Bank " .Pupil's course indicator should be in zero position by now.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

5. /Make the same with control handles " Course " .After turning on both servo units / those of ailerons and rudder/ and the instructor engaged the autopilot clutch and released the locking mechanism lever,the pupil must set the pilot's course indicator pointer into zero position by centering handle " Course " .

6./ The same is to be made with the control handles " Height " . If after that the variometer shows climbing or descending,it is necessary to correct the aircraft into level flight by centering handle " Height " .

Correct function of the autopilot is secured only when the control systems of the aircraft are correctly adjusted and when the adjusting handles on the autopilot control panel are properly set.Function of the autopilot is controlled on the main piloting instruments: artificial horizon, turn-and-bank indicator,altimeter, pilot's course indicator and others.

In case of a long flight the balance of aircraft controls may be violated by variation of load dislocation,air speed etc.Recovery from insignificant divergence from the determined conditions may be effected by means of centering handles with autopilot on.It is not allowed to adjust the aircraft altitude by trimming tabs of the control surfaces when the autopilot is on, because in the instant of disengaging of the autopilot the deflected trimming tabs cause considerable change of the aircraft attitude.When a considerable divergence of the aircraft from the determined flight comditions occurs,it is necessary tu turn off the autopilot,balance the aircraft by trimming tabs of the control surfaces and engage the autopilot again.

In case of any defect in autopilot work it is necessary to direct yourself according to special instruction for autopilot operation.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

It is necessary to remember, that the autopilot may be disengaged by one motion of the common switch plate,located on the pupil´s control panel and also by means of a switch on the instructor´s switchboard.The autopilot may be overhelmed by man-power,if sufficient effort is applied to the controls.These efforts will be at the indicated air speed of 400 - 460 km p.h.as follows:

For rudder control 95 kg

For elevator control 40 kg

For ailerons control 35 kg

5. HANDLING OF OXYGEN EQUIPMENT.

For applying the oxygen equipment it is necessary to:

1./ Take on the oxygen mask when oxygen warning signal is given.

2./ Open the oxygen supply with a label " Oxygen valve " and make sure on the oxygen indicator, that its " eyes " open when breathing-in is performed.

3./ In altitudes above 10 km according to the altimeter and in case of diffucult breathing open the oxygen reducing valve with the inscription " Oxygen reducing valve ".

4./ When the cabin air is contamined, it is necessary to shift the air suction cock handle of the oxygen apparatus into " SHUT " position.

5./ For cleaning of the breathing automat valve a button on the KP-18 apparatus must be pressed.

When using the oxygen apparatus, remember that:

Proper oxygen supply for the airman can be secured only when the oxygen apparatus is in order and when the mask adheres fully to the face.Before carrying out the high altitude flights it is necessary to adjust the mask carefully,take it on before take-off and begin to use oxygen from the ground supply.With untightly matching mask

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

air can intrude into the mask from outside, which is utterly in admissible in high altitudes, because oxygen concentration is disturbed in lungs and oxygen lack may result, which may cause loss of conscience.

In case of consuming all oxygen from the main oxygen system or in case of oxygen supply cut-off it is necessary to pull out the rope of parachute oxygen apparatus engagement and descend immediately to a safe ' cabin altitude ', equal 4 500 metres.

ENGAGING OF ANTI-ICING EQUIPMENT

If ice creation is supposed to occur in clouds or when perceiving the symptoms of ice formation to grow, the instructor or the pupil are obliged to turn on the anti-icing system engaging switches and supervise periodically the function of the system according to the indications of the thermometers. When getting out of the ice formation zone switch off the switches. When flying in altitudes above 5000 m do not engage the anti-icing system if it is not utterly necessary and if it has been engaged before, turn it off.

C A U T I O N :

It is not allowed to turn on the anti-icing system at take-off or combat rating / n - 11560 r.p.m./
When one of the engines fails, it is necessary to close immediately the flap valve of the failed engine.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Item in Fig.80	Kind of instrument or device	Pos	Mark /type/
10	Instructor's left board	1	
10a	Left engine fuel booster pump switch	1	V - 45
10б	Right engine fuel booster pump switch	1	V - 45
10b	Starting selector switch" pupil-instructor	1	RPPN-45
10 M	Rear group booster pump operation lamp	1	SLC-45
$10a_1$	" Isolating valve on " warning lamp	1	SLC-45
$10b_1$	Left engine isolating valve switch	1	V - 45
$10г_1$	Isolation valves control selector switch	1	PP - 45
$10д_1$	Right engine isolation valve switch	1	V - 45
$10а_1$	" Isolation valve on " warning lamp	1	SLC-45
10_1 e	Displacement pump control selector switch	1	3PPN-45
$10_{ж}$ 1	Displacement pump selector switch	1	3PPN-45
$10_з$ 1	Booster pump control selector switch	1	3PP-45
$10_и$ 1	Booster pump rheostat	1	RPR-45
10 K1	Forward booster pump operation lamp	1	SLC-45
$10_к$1	Rear group booster pump rheostat	1	RPB-45
10 M1	Separated fuel supply cock control selector switch	1	PP-45
10 H_1	Separate fuel supply cock switch	1	PP-45
$10л_1$	wings heating control switch	1	2 PP-45
10 P_1	Wings heating switch	2	PP-45
10 C_1	Left wing anti-icer air temperature indicator	1	TCT-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

10 T_1	Right wing anti-icer air temperature indicator	1	TCT-9
10 y_1	Stabilizer anti-icer temperature indicator	1	TCT-9
10 Φ_1	Displacement fuel pump operation lamp	1	SLC-45
30	Instructor's right board	1	
30a	Left parachute rocket releasing button	1	5-K
30ъ	DGMK-3 switch	1	V-45
30b	Right parachute rocket releasing button	1	15-K
30 г	Fire cock control switching relay	1	RT-40
30 е	Mains " ÷ " in instructor's right board	1	
30 и	Mains A.C.115V with safety fuses	1	
30 K	Clock heating switch	1	V-45
30 K	Mains A.C.115V	1	
30 л	Autopilot switch	1	V-45
30 k	Pressure heating switch	1	V-45
30 H	Instructor's left board UFO rheostat	1	RUFO-48
30 п	Instructor's control wheel rheostat UFO	1	RUFO-48
30 p	Instructor's right board UFO rheostat	1	RUFO-48
30 c	Right instrument panel UFO rheostat	1	RUFO-48
30 т	Left instrument panel UFO rheostat	1	RUFO-48
30 y	Upper case signal rockets firing buttons	1	
30 ф	Middle case signal rockets firing buttons	1	
30 x	Lower case signal rockets firing buttons	1	
30 зп	Instructor's starting circuit breaker	1	AZS-30-45
30 $\frac{зп}{16}$	Instructor's starting pumps circuit breaker	1	AZS-30-45
30 $_{сps}$	Starting booster rockets circuit breaker	1	AZS-15-45
30 ИМ3	MA-350 circuit breaker	1	AZS-30-45
30 $ИМ\frac{2}{1}$	MA-500 circuit breaker	1	AZS-50-45
30 apK_3	Radio compass circuit breaker	1	AZA-10-45

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

30 [illegible]	Blind landing circuit breaker	1	AZS-10-45
30 apK	Radio-compass A.C.115 V fuse	1	PV-3A
30 poп1	Distance indicator A.C.115V fuse	1	PV-3A
30 poK	Commanding radio station circuit breaker	1	AZS-5-45
30 pB	Radio altimeter circuit breaker	1	AZS-5-45
30 coп y	Intercom circuit breaker	1	AZS-5-45
30 ф3	Left floodlight circuit breaker	1	AZS-5-45
30 ф4	Right floodlight circuit breaker	1	AZS-5-45
30 ВОП5	Voltmeter A.C.115V fuse	1	PV-3
30 pиб	RV-10 A.C.115 V fuse	1	PV-3
30 poK3	Commanding station A.C.115 V fuse	1	PV-3
30 pm1	Left servo motor circuit breaker	1	AZS-30-45
30 pM3	Right servo motor circuit breaker	1	AZS-30-45
30 coп	Pilots overall heating circuit breaker	1	AZS-50-45
30 з	Undercarriage position indicator circuit breaker	1	AZS-5-45
30 оп	Signal rockets circuit breaker	1	AZS-5-45
30 Тс	Ambient air thermometer circuit breaker	1	AZS-5-45
30 оп	Pupil's cabin illumination circuit breaker	1	AZS-5-45
30 оп1	do	1	AZS-5-45
30 оп5	Oil pressure gauges circuit breaker	1	AZS-5-45
30 ТМ5	Oil thermometer circuit breaker	1	AZS-5-45
30 Т	Fuel pressure gauge circuit breaker	1	AZS-5-45
30 ТОП7	Fuel quantity gauge circuit breaker	1	AZS-5-45
30	Fuel pressure gauge circuit breaker	1	AZS-5-45
30	Wing flaps position indicator circuit breaker	1	AZS-5-45
30	Separate fuel supply cock circuit breaker	1	AZS-5-45
30	Anti-icing control circuit breaker	1	AZS-10-45
30	Bomb bay door control circuit breaker	1	AZS-10-45

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

30	Autopilot heating circuit breaker	1	AZS-10-45
30	Autopilot switch - circuit breaker	1	AZS-10-45
30	Do	1	AZS-10-45
30	Position lights circuit breaker	1	AZS-5-45
30	Formation flight lights circuit breaker	1	AZS-5-45
30 ФДп	Fuselage tail part ceiling lamp circuit breaker	1	AZS-5-45
30	Dangerous overpressure warning unit circuit breaker	1	AZS-10-45
30	Instructor's cabin illumination circuit breaker	1	AZS-5-45
30	Instructor's cabin illumination circuit breaker	1	AZS-5-45
35 ОН	Floodlights panel of pupil	1	
35 $ОН_1$	Three colour signalling red button	1	5-K
35 (	Three colour signalling white button	1	5K
35a	Three colour signalling red button	1	5K
35Пб	Left floodlight selector switch	1	PP-45
35 ПД	Right floodlight selector switch	1	PP-45
35 П	Floodlight bulbs switch	1	V-45
30 б	Pilot-pupil starting rocket panel	1	
30 а	Starting rockets switch	1	3V-45
30 б	"Starting rocket fired" signalling lamp	1	SLC-45
30 В	Starting rockets firing button	1	5K
31	Accumulator switching contactor	1	KP-1
32	Right starter starting box	1	PS-2-48
33	Left starting box	1	PS-2-48
34	Starboard engine starting motor	1	ST-2-48
35	Pupil's left board	1	
35 а	" Bomb bay doors open " signalling lamp	1	SLC-45
35 б	" Bomb bay doors shut " signalling lamp	1	SLC-45
35 В	Bomb bay doors control selector switch	1	PN-45

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

35и	Commanding station switch	1	8V-45
35 о	Left wing anti-icer air thermometer	1	TCT-9
35 п	Engines starting selector switch	1	3PPN-45
35 р	Storage battery switch	1	V-45
35с	Port engine starting buttons	1	5K
35Т	Starboard engine starting button	1	5K
35у	Port engine " Ground-airborne " selector switch	1	PP-45
35 ф	Starboard engine " Ground-airborne " selector switch	1	PP-45
35 х	Port engine starting pump switch	1	V-45
35 ц	Starboard engine starting pump switch	1	V-45
35 ш	"Isolating valve on " signalling lamp	1	SLC-45
35 щ	Do	1	SLC-45
35 ъ	Port engine isolating valve switch	1	V-45
35 Ю	Starboard engine isolating valve switch	1	V-45
35 Я	Relay for disconnecting of starting from pupil	1	RT-40
35а1	Fuel displacement pump selector switch	1	3PPN-45
35 б1	Fuel displacement pump operation lamp	1	SLC-45
35 в1	Front group fuel booster pump operation lamp	1	SLC-45
35г 1	Front group fuel booster pump rheostat	1	RPB-45
35д 1	Fuel booster pump operation signalling lamp	1	SLC-45
35 е1	Rear group booster pump rheostat	1	RPB-45
35ж1	Ampermeter disconnecting relay	1	RT-40
35и 1	Microswitches on the throttle levere	2	VK3-40A
35К 1	Siren signal of undercarriage extension	1	S-1
35 л1	Separate fuel supply cock switch	1	PP-45
35 м1	Winge anti-icer switch	2	PP-45
35 н1	Right wing anti-icer air thermometer	1	TCT-9
35 о1	Stabilizer anti-icing air thermometer	1	TCT-9

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

37	Left engine starter motor	1	ST-3-48
38	Right engine isolating valve	1	EV-46
39	Left engine isolating valve	1	EV-46
40	Instructor's three colour signalling panel	1	
40р	Three colour signalling red button	1	5K
40А	Three colour signalling white button	1	5K
40 е	Three colour signalling green button	1	5K
41	Storage batteries relay block	1	
41 а	Feed switching relay	1	RT-40
41 Ж	Selenium valve	1	
41 Б	Storage battery amperemeter shunt	1	A-46
41 Г	Ground power supply socket engaging relay	1	K- 300B
41Д	Left storage battery engaging relay	1	K-300B
41 е	Right storage battery engaging relay	1	K-300B
41 Ж	Starting socket engaging relay	1	K-300B
42	Right accumulator / storage battery/	1	12-A-30
43	Left accumulator / storage/battery	1	12-A-30
44	Engines starting socket	1	
45	Ground power supply socket	1	
46	Starboard engine low throttle contact	1	VK2-140-A1
47	Port engine low throttle contact	1	VK2-140-A1
48	Starboard engine starting pump	1	PNR-45
49	Port engine starting pump	1	PNR-45
50	Pupil's trimming tabs control	1	
50а	Aileron trimming tab selector switch	1	PP-45
50бб	Aileron trimming tab neutral position lamp	1	SLG-45
50вв	Rudder trimming tab selector switch	1	PP-45
50 Г	Rudder trimming tab neutral position lamp	1	SLG-45
51	Port engine starting system engaging relay	1	K-50A

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

52	Starboard engine starting system engaging relay	1	K-50A
53	Port engine starting nozzles solenoids	1	FP-45
54	Starboard engine starting nozzles solenoids	1	FP-45
55	Port engine booster coils	1	KR-1
56	Starboard engine booster coils	1	KR-1
57	Port power generating unit	1	GSR-9000
58	Starboard power generating unit	1	GSR-9000
59	Resistor in the negative of the port power generator	1	RS-3
60	Pupil's right board	1	
60а	PKI-11 illumination rheostat on pupil's right board	1	
60b	Cabin heating air thermometer	1	TUE-48
60в	Position on lights switch	1	RUFO-48
60г	UFO rheostat of right board	1	RUFO-48
60д	Upper formation lights switch	1	V-45
60ж	Bottom formation lights button switch	1	P3NPN-45
60к	UFO rheostat on the control wheel	1	RUFO-48
60 К	UFO rheostat on pupil's left board	1	RUFO-48
60 л	Right instrument panel UFO rheostat	1	RUFO-48
60м	Cabin temperature regulator sender	1	RTVK-45
60 Н	UFO rheostat of left instrument panel	1	RUFO-48
60 п	Clock heating switch	1	V-45
60р	Sound signal switch	1	V-45
60с	Dangerous pressure warning light	1	SLC-45
60т	Sound warning unit for dangerous pressure	1	SEZ-3-45
60у	Altitude warning unit	1	SOPD
60ф	Dangerous overpressure warning unit	1	SOPD
60 ц	Mains " + " in pupil's right board	1	
60 Ш	Front group booster pump circuit breaker	1	AZS-20-45

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

80	Booster pumps circuit breaker	1	AZS-30-45
80	Rear tank group booster pump circuit breaker	1	AZS-30-45
80	Engines neutral gas system circuit breaker	1	AZS-5-45
80	Port engine fire cock circuit breaker	1	AZS-5-45
80	starboard engine fire cock circuit breaker	1	AZS-5-45
80	Rudder trimming tab circuit breaker	1	AZS-5-45
80	Aileron trimming tab circuit breaker	1	AZS-5-45
80	Artifical horizon breaker	1	AZS-10-45
80	FOF responder station circuit breaker	1	AZS-15-45
80	FOF responder station destruction circuit breaker	1	AZS-10-45
80	Oil pressure gauges circuit breaker	1	AZS-5-45
80	Oil thermometer circuit breaker	1	AZS-5-45
80	Fuel pressure gauge circuit breaker	1	AZS-5-45
80	Fuel pressure gauge circuit breaker	1	AZS-5-45
80	Voltmeter circuit breaker	1	AZS-5-45
80	Fuel quantity circuit breaker	1	AZS-5-45
80	Camera-gun circuit breaker	1	AZS-10-45
83	Right power generating unit-resistor in negative	1	RS-3
85	Voltage governor box	1	
85 а	Left voltage governor stabilising transformer	1	T-1A
85 б	Condenser of left generator voltage regulator	1	KBM-31
85 в	Stabilizing transformer of right voltage governor	1	T-1A
85 г	Left generator voltage governor	1	R-30R
85 д	Condenser of right generator voltage governor	1	KBM-31
85 е	Right generator voltage regulator	1	R-30R
87	Amperemeter condenser of left generator	1	KBM-31

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

69	Left floodlight	1	LFSV-45
70	Pupil's instrument panel	1	
70a	Camera-gun switch	1	V-45
70б	Camera-gun operation lamp	1	SLC-45
70 в	Wing flaps position indicator	1	UPZ-47
70г	Left wheel extended position indicator light	1	SLC-45
70д	Left wheel retracted position indicator "	1	SLC-45
70 е	Nose wheel extended position indicator "	1	SLC-45
70 и	Nose wheel retracted position indicator "	1	SLC-45
70 К	Right wheel extended position indicator "	1	SLC-45
70 л	Right wheel retracted position indicator "	1	SLC-45
70м	Undercarriage position indicator switch	1	PP-45
70 Н	Port engine tachometer indicator	1	TE-15
70 О	Starboard engine tachometer indicator	1	TE-15
70 р	Port engine exhaust-gases thermometer	1	TGZ-47
70 с	Starboard engine exhaust gases thermometer	1	TGZ-47
70 Т	Engine indicator for port engine	1	UKZ-3
70 у	Engine indicator for starboard engine	1	UKZ-3
70 ф	Front tank fuel rest warning light	1	SLC-45
70 х	Rear tanks fuel rest warning light	1	SLC-45
70 Ц	Fuel quantity gauge indicator	1	
70 ш	Voltmeter	1	V-46
70 щ	Port engine fuel pressure gauge indicator	1	EM-10
70 Ю	Artificial horizon switch	1	V-45
70 Я	Artificial horizon-indicator	1	AGB-1
$70а_1$	Three colour signalling-red light	1	SLC-45
$70б_1$	Three colour signalling -white light	1	SLC-45
$70 В_1$	Three colour signalling -green light	1	SLC-45
$70Г_1$	Instructor's clock	1	AVR

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

70Д 1	Adjustment button for DGMK-3	1	DGMK- 3 set
70 Ф 1	Warning lamp " Appy oxygen "	1	SLC-45
70 З 1	Starborard engine fuel pressure gauge indicator	1	EM-10
70 Ч 1	Ambient air temperature "	1	TUE-48
70 К 1	Port engine fuel pressure warning lamp	1	SLC-45
70 Л 1	Starboard engine fuel pressure warning lamp	1	SLC-45
70 M 1	Port engine fire warning light	1	SLC-45
70 H 1	Starboard engine fire warning light	1	SLC-45
70 П 1	Engaging button of neutral gas for port engine 1st bottle	1	5K
70 Р 1	Engaging button of neutral gas stdb.engine -.1st b.	1	5K
70 С 1	Do - port engine from second bottle	1	5K
70 Т 1	Do - starboard engine from 2nd bottle	1	5K
70 У 1	Port engine fire cock selecting switch	1	PP-45
70 Ф 1	Starboard engine fire cock selecting switch	1	PP-45
70 Ш 1	Gyrocompass indicator	1	DGMK-3
71	Left generator ampermeter shunt	1	A-46
72	Right generator amperemeter condenser	1	KBM-31
73	Left generator reverse current relay	1	RL-14A
74	Right generator amperemeter shunt	1	A-46
75	Inverter A.C.115 V, 400 c/s	1	Ma-500
76	Right generator reverse current relay	1	RL-14A
77	" Left starting booster rocket hanged " signal contact	1	in dev.87
78	" Right starting booster rocket dropped" signal contact	1	
79	Left starting booster rocket dropping rack	1	DZ-40
79a	Left starting booster rocket pyrocartridge socket	1	48-K

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

80	Radio operator's right board	1	
80a	Radio operator's overall heating switch	1	V-45
80 б	Right board UFO lamp rheostat	1	RUFO-48
80 в	Apply oxygen " warning light	1	SLC-45
80 д	Left board UFO lamp rheostat	1	RUFO-48
80 е	Communication radio station circuit breaker	1	AZS-5-45
80рс б	Voltmeter circuit breaker	1	AZS-5-45
80БОЖ$_4$	Three-colour signalling circuit breaker	1	AZS-5-45
80 ТС	Illumination circuit breaker	1	AZS-5-45
80ос	Tail gun turret circuit breaker	1	AZS-5-45
80 $_1$	Gunner's heating circuit breaker	1	AZS-30-45
81 ссс	Inverter A.C.115 V,400 c/s	1	MA-350
82 $_y$	Right starting rocket dropping neck	1	DZ-40
82а ф	Right starting rocket pyrocartridge socket	1	48-K
83 х	Left starting rocket drop blocking contact	1	KV-6-3
84 ц	Right starting rocket drop blocking contact	1	KV-6-3
85 ш	Left starting rocket drop blocking solenoid	1	
86 щ	Right starting rocket drop blocking solenoid	1	
87 ъ	Left starting rocket connecting socket	1	
88 Я	Right starting rocket connecting socket	1	
89 а$_1$	Left starting rocket igniter	1	
90 б$_1$	Instructor's instrument panel	1	
90 b	port engine fuel pressure warning lamp	1	SLC-45
90 $_1$	Starboard engine fuel pressure warning lamp	1	SLC-45
90 $_1$	Fuel quantity gauges selector switch	1	2PPN-45
90 $_1$	Left generator switch	1	2V-46
90 К $_1$	Left generator amperemeter	1	A-46
90 КИ$_1$	Left generator voltage adjustment rheostat	1	VS-20A
90 Л	D.C.voltmeter switch	1	PP-45

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

90 M	D.C.voltmeter	1	V-48
90 H	Right generator voltage adjustment rheostat	1	VS-30A
90 п	Right generator amperemeter	1	A-48
90 р	Right generator switch	1	3V-45
90 с	A.C.voltmeter	1	EV-48
90 у	Generators voltmeter switch	1	PN-45
90 у	Adjustment button	1	5K
90 у	Right engine fire warning light	1	SLC-45
90 Т	Compass indicator	1	DGMK-3
90 ф	Left engine fire warning light	1	SLC-45
90 х	Engaging button of neutral gas into right engine from 2nd bottle	1	5K
90 п	Do into left engine from 2nd bottle	1	5K
90 ш	Do into right engine from 1st bottle	1	5K
90 щ	Do into left engine from 1st bottle	1	5K
90 г1	Right engine fire cock switch	1	P-45
90 д1	Left engine fire cock switch	1	PP-45
90 е1	Fire cock control selecting switch	1	V-45
90 ж1	Left wheel down position signalling light	1	SLC-45
90 з1	Left wheel up position signalling light	1	SLC-45
90 и1	Nose wheel down position signalling light	1	SLC-45
90К 1	Nose wheel retracted position signalling light	1	SLC-45
90 л1	Right wheel down position signalling light	1	SLC-45
90М 1	Right wheel up position signalling light	1	SLC-45
90 п1	Left engine tachometer indicator	1	TE-15
90р 1	Right engine tachometer indicator	1	TE-15
90с 1	Left engine exhaust gases thermometer	1	THZ-47
90 Т1	Clock	1	AVPM
90 у1	Right engine exhaust gases thermometer	1	TGZ-47

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

90ж	1	Left engine instruments indicator	1	EMI-3R /UKZ-3/
90х	1	Right engine instruments indicator	1	EMI-3R /UKZ-3/
90ц	1	Front tank fuel rest warning light	1	SLC-45
90ш	1	Rear tanks fuel resr warning light	1	SLC-45
90щ	1	Fuel quantity selector switch	1	3PPN-45
90э	1	Fuel quantity gauge indicator	1	
90ю	1	Left engine fuel pressure gauge indicator	1	EM-1
90я	1	Right engine fuel pressure gauge indicator	1	EM-10
90а	2	Wing flaps position indicator	1	UZP-47
90б	2	Three colour signalling light-red	1	SLC-45
90в	2	Three colour signalling light-green	1	SLC-45
90г	2	Illumination rheostat for KI-11 compass	1	
90д	2	Illuminating lamp for KI-11 compass	1	
90е	2	Warning light " Apply oxygen "	1	SLC-45
90ж	2	Artificial horizon switch	1	V-45
90з	2	Artificial horizon selector switch	1	PP-45
90и	2	Artificial horizon indicator	1	AGB-1
90к	2	Ambient air thermometer	1	TUE-48
90К	2	Artificial horizon indicator	1	AGB- 1
91Н	2	ARK-5 branching box	1	ARK-5 set
92		Right starting booster rocket ignitor	1	
93		Left engine servo motor	1	MRT-1
94		Right engine servo motor	1	MRT-1
96		Cabin heating air thermometer	1	TUE-48
98		Suppressor in displacement pump circuit	1	FT-14
99		Fuel displacement pump	1	BPK-4
103		RV-2 connecting socket	1	48-K
103		Intercom connecting socket	1	48-K
105		Blind landing connecting socket	1	48-K

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

107	Suppressor in front tank group booster pump circuit	1	FT-14
109	Suppressor in rear tank group booster pump circuit	1	FT-14
110	Radio operator´s left board	1	
110a	Voltmeter	1	V-46
110b	Altitude warning unit	1	VS-46
110 v	Dangerous overpressure warning unit	1	SOPD
110 g	Sound signal switch	1	V-45
110d	Dangerous overpressure warning light	1	SLC-45
110e	Dangerous overpressure sound warning light	1	SEZ-8-45
110 ž	Radio operator´s clock	1	AVR
111	Fuel booster pump of tanks-front group	1	PN-45
113	Fuel booster pump of tanks-rear group	1	PN-45
113	Left engine fire cock	1	MG-1
114	Right engine fire cock	1	MG-1
115	Aileron trimming tab electromechanism	1	UT-8
119	Wings falp position indicator transmitter	1	UZP
130	Three colour signalling board of radio operator	1	
130a	Green lamp of three colour signalling	1	SLC-45
130b	Red lamp of three colour signalling	1	SLC-45
130v	White lamp of three colour signalling	1	SLC-45
130g	Green button of three colour signalling	1	5-K
130d	Red button of three colour signalling	1	5-K
130 e	White button of three colour signalling	1	5-K
133	Right wheel extended position contact	1	VK-44
133	Left wheel extended position contact	2	VK8-142
134	Right wheel retracted position contact	2	VK8-142
135	Left wheel retracted position contact	2	VK8-142
136	Nose wheel retracted position contact	1	VK-44
137	Nose wheel extended position contact	1	VK-44
138	Rudder trimming tab actuating mechanism	1	UT-8

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

130	Right engine tachometer transmitter	1	TE-15
131	Left engine tachometer transmitter	1	TE-15
132	Right engine exhaust gas temepratiure transmitter	4	TGZ-47
133	Left engine exhaust gas temperature transmitter	4	TGZ-47
134	Tail position light	1	ChS-39
135	Left position light	1	BANO-45
136	Right position light	1	BANO-45
141	Left upper formation light on wing	1	PSSO-45
142	Right upper formation light on wing	1,	PSSO-45
143	Rear upper formation light on fuselage	1	PSSO-45
144	Oil pressure gauge transmitter of right engine	1	P-10 from EMI-3R
145	Oil pressure gauge transmitter of left engine	1	Do
146	Fuel pressure gauge transmitter of right engine	1	P-100 from EMI-3R
147	Fuel pressure gauge transmitter of left engine	1	Do
148	Oil temperature transmitter of right engine	1	From EMI-3R
149	Oil temperature transmitter of right engine	1	From EMI-3R
150	Left central distribution box	1	
150A1	Fuse of left generator	1	TP-400
150A1	Left floodlight fuse	1	IP-30
150A	Mains " + " in left central distribution box	1	
151	Rear lower formation light on fuselage	1	PSSO-45
152	Right lower formation light on the wing	1	PSSO-45
153	Upper case of signal rockets	1	EKSR-46
154	Middle case of signal rockets	1	EKSR-46
155	Front tanks fuel quantity gauges transmitter	1	
156	Rear tanks fuel quantity gauges transmitter	1	
157	Left engine fuel pressure gauge transmitter	1	EM-10
158	Right engine fuel pressure gauge transmitter	1	EM-10
160	Right central distribution box	1	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

160 г	Fuse of right generator	1	TP-400
160Б	Mains " + " in right central distribution box	1	
160 ф 2	Right floodlight fuse	1	IP-30
160 т	Fuse " + " to the instructor's mains	1	TP-300
160 пил	Fuse " + " to the pupil's mains	1	TP-300
163	Lower case of signal rockets	1	EKSR-46
164	Left parachute rocket lock	1	ZM-1
164a	Socket of left parachute rocket	1	48K
165	Lock of right parachute rocket	1	ZM-1
165a	Socket of right parachute rocket	1	48K
167	Air temperature transmitter of stabilizer and anti-icer system	1	TCT-9
170	Rear central distribution box	1	
179	Compass transmitter	1	PDK-45
180	Terminal box	1	DGMK-3
181	Radio operator's cabin	1	KLSRK-45
181a	Socket of radio operator's cabin lamp	1	73-K
183	Lamp UFO of radio operator's right board	1	ARUFOSh-45
183	Lamp UFO of radio operator's left board	1	ARUFOSh-45
184	Socket of radio operator's right board UFO lamp	1	73-K
185	Socket of radio operator's left board UFO lamp	1	73-K
189	Amplifier	1	DGMK-3
190	Inverter DGMK-3	1	PAG-1F
191	Compass gyroscope unit	1	DGMK-3
192	Instructor's air temperature transmitter	1	TUE-48
193	Switch of fuselage rear part ceiling lamp	1	V-45
196	Ceiling light in fuselage rear part	1	P-39
198	Socket of portable lamp	1	48 K
209	UFO lamp on the control wheel	1	ARUFOSh-45

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

310	Socket of UFO lamp on control wheel	1	73-K
310	Socket of UFO lamp of pupil's left board	1	73-K
313	UFO lamp of pupil's left board	1	ARUFOSh-45
313	Pupil's extendable lamp	1	VLS-45
314	UFO lamp of pupil's right instrument panel	1	ARUFOSh-45
315	Socket of right instrument panel UFO lamp	1	73-K
316	KI-11 illumination lamp	1	in compass
316a	KI-11 illumination rheostat	1	
317	Socket of left instrument panel UFO lamp	1	73 K
318	UFO lamp of pupil's left instrument panel	1	ARUFOSh-45
319	Pupil's cabin lamp	1	KLSRK-45
319a	Socket of pupil's cabin lamp	1	73 K
330a	Heating element of pressure head	3	
330b6	Do	1	
333	Right terminal board TGZ-47	1	TGZ-47
333	Left terminal board TGZ-47	1	TGZ-47
334	Ignition button of starting rockets at pupil	1	304K
333	Right floodlight	1	LFSV-45
334	Pupil's ambient air temperature transmitter	1	TUE-48
335	Mechanism of fuel separate supply cock	1	MG-1
336	Pressure switch on right engine	1	SD-3
338	Lower left formation light on wing	1	PSSO-45
339	Artificial horizon inverter	1	Pag-1F
341	First pyrocartridge on the first bottle	1	PP-3
341	Socket of first pyrocartridge on the first bottle	1	48K
343	Second pyrocartridge on the first bottle	1	PP-3
343a	Socket of 3nd pyrocartridge on the first bottle	1	48K
343	First pyrocartridge on the 3nd bottle	1	PP-3

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

343a	Socket of the 1st pyrocartridge on the 3nd bottle	1	4c-K
344	3nd pyrocartridge on the 3nd CO_3 bottle	1	PP-3
344a	Socket of 3nd pyrocartridge of 3nd bottle	1	48-K
345	Fire warning switch on the port engine	5	
346	Fire warning switch on the starboard engine	5	
348	Pupil´s carbon right board UFO lamp	1	ARUFOSh-45
348a	Socket of right board UFO lamp	1	73-K
349	Left engine wings anti-icing mechanism	1	UT-3
350	Right engine winf anti-icing mechanism	1	UT-3
353	Instructor´s overalll heating rheostat	1	ROE-45
354	Pupil´s overall heating rheostat	1	ROE-45
355	Left wing heating air thermometer transmitter	1	TCT-9
356	Right wing heating air thermometer transmitter	1	TCT-9
359	Upper front formation light on fuselage	1	PSSO-45
360	Lower front formation light on fuselage	1	PSSO-45
380	Pilot -instructor´s trimming tabs control panel	1	
380a	Trimming tabs control selector switch	1	3PP-45
380b6	Rudder trimming tab switch	1	PP-45
380v3	Rudder trimming tab neutral position light	1	SLC-45
380g6	Aileron trimming tab switch	1	PP-45
380dД	Aileron trimming tab neutral position light	1	SLC-45
383	Left wing anti-icing air temperature transmitter	1	TCT-9
384	Right wing anti-icing air temperature transmitter	1	TCT-9
385	Fin and stabilizer anti-icing air temperature transmitter	1	TCT-9
391	Instructor´s starting rockets ignition button	1	3O4-K
390	Instructor´s starting rockets panel	1	
390a	" Instructor´s pupil " selector switch	1	3PP-45
390b6	" Starting rockets jettisoned " indicating light	1	SLC-45

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

390vz	Starting rockets jettisoning button	1	5-K
391	Left TGZ-47 terminal box	1	TGZ-47
392	Starboard engine exhaust gases temperature transmitters	4	TGZ-47
393	Port engine exhaust gases temperature transmitters	4	TGZ-47
394	Starboard engine oil pressure transmitter	1	P-10 of EMI-3R
395	Port engine oil pressure transmitter	1	PUE-48 EMI-3R
396	Stbd engine fuel pressure transmitter	1	P-100 EMI-3R
397	Port engine oil pressure transmitter	1	P-10 EMI-3R
398	Stbd engine oil temperature transmitter	1	TUE-48 EMI-3R
399	Port engine fuel pressure transmitter	1	P-100 EMI-3R
300	Stbd engine starting fuel pressure transmitter	1	EM-10
301	Port engine starting fuel pressure transmitter	1	EM-10
303	Wing flaps position indicator transmitter	1	UZP
304	Instructor's left board UFO lamp socket	1	73-K
305	Instructor's left board UFO lamp	1	ARUFOSh-45
306	UFO lamp socket on control wheel	1	73-K
307	UFO lamp on instructor's control wheel	1	ARUFOSh-45
308	Instructor's UFO lamp socket	1	73-K
309	Instructor's right board UFO lamp	1	ARUFOSh-45
310	Instructor's extendable lamp	1	VLS-45
311	Right instrument panel UFO lamp socket	1	73-K
312	Right instrument panel UFO lamp	1	ARUFOSh-45
313	Left instrument panel UFO lamp socket	1	73-K
314	Instructor's left instrument panel UFO-lamp	1	ARUFOSh-45
315	Instructor's cabin lamp	1	KLSRK -45
316	MA-350 adjustment rheostat	1	RPO-35-300
317	MA-adjustment rheostat	1	RPO-35-300

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

330	Commanding radio station rectifying block	1	from RSIU-3
333	Exhaust gases temperature terminal box	1	from RGZ-47
337	Nose wheel position indicator transmitter	1	UŠh-48
338	Bomb bay opening valve	1	EK-48
339	Bomb bay closing valve	1	EK-48
330	Bomb bay position indicating contact	1	
331	Bomb bay shut position indicating contact	1	
332	Camera gun starting button	1	304K
333	Camera-gun	1	S-13
334	PKI-11 isght illumination lamp	1	
335	Bomb bay access doors closing switch	1	2V-45
336	" Dangerous ,do not engage " lamp	1	SLC-45
337	Left floodlight bulb engaging relay	1	K-50A
338	Right floodlight bulb engaging relay	1	K-50A
390	Instructor's electric switchboard	1	
390a	Storage batteries amperemeter	1	A-48
390b	Right floodlight switch	1	PP-45
390 v	Floodlights control selectro-switch	1	3PP-45
390g	Storage batteries switch /instructor's right panel/	1	V-45
390d	Ma-350 and Ma-500 inverters switch	1	RPPN-45
390e	Left floodlight switch	1	PP-45
390ž	Canopy jettisoning control button	1	5K
390t	Floodlights bulbs switch	1	V-45
401	Artificial horizon inverter	1	PAG-1F
404	Pyrocartridge	1	
406	Fuel displacement pump signalizing relay	1	RL-13
404	Bomb bay illumination switch	1	V-45
405	Bomb bay ceiling lights	5	PS-39

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

L I S T O F F I G U R E S .

Fig.		Page :
1	General front view of the aircraft	3
2	General 3/4 view of the aircraft	3
3	General side view of the aircraft	3
4	Sectional drawing of the aircraft	4
5	C.G. Position drawing of the aircraft	13
6	Rigging diagram of aircraft	32
7	Comparison of two airfoils CP-5C and Clark -YH	36
8	Diagramatic relation between the M_{kr} and Cy for the airfoils CP-5C and Clark YH	36
9	Diagrammatic relation between the Cx and M for the airfoils CP-5C and CLark-YH	37
10	Diagrammatical relation between dC/dCy and dc/ on M for the airfoils CP-5C and Clark-YH	37
11	Polar curves of the aircraft model for different values of Mach number	37
12	Polar curves of the aircraft model with retracted flaps	38
13	Polar curves of the aircraft model with lowered flaps at 45 deg. 38	
14	Diagram of maximum level speeds of aircraft and of corresponding Mach numbers M	30
15	Rate of climb Variation for Aircraft	32
16	Diagram of Take-Off and Landing Characteristics of aircraft	32
17	Fuel Cinsumption Diagram at Combat Power	34
18	Fuel Consumption Diagram at nominal Power	35
19	Fuel consumption diagram at Cruising Power....	35
20	Nomogram for airspeed and Mach NO.estimation	36
21	Diagram giving relations between the longitudinal moment m_z and C_y at different values of Mach number M .....y.....	38

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

32 Diagram giving relation between longitudinal moment m_z and Mach number in level flight 39

33 Diagram giving relations between the C.G. neutral position and speed of flight 39

34 Diagram showing the elevator deviation in relation to the speed at full-throttle regime 40

35 Diagram of elevator deviation angle on landing in relation to the C.G. position of aircraft ... 40

36 Diagram of speed forces involved by the elevator in relation to indicated airspeed at full throttle 41

37 Diagram of stick-forces involved by the elevator at gliding in relation to indicated airspeed at full throttle 41

38 Diagram of stick-forces involved by the elevator in relation to the Mach number 42

39 Diagram of stick-forces necessary for changing the overloading to unity in relation to flight speed 42

30 Diagram of lateral oscillations of aircraft ... 43

31 Diagram of rudder deviation angles vs. angles of bank 43

32 Diagram of aileron deviation vs. angles of bank 44

33 Diagram of rudder deviation when flying on one engine without bank 45

34 Diagram of angular velocities of bank at aileron deviation for 1 deg. 1/vs. flight speed 45

35 Diagram of aileron speed-forces involving angular velocity of bank equal to unity 45

36 46

37 Fuselage front part 47

38 Diagram of Power Plant control system..... 51

39 Diagram of Power Plant control system in the front cabin 52

40 Arrangement of throttle levers and H.P. Shut-Off cock levers on the left-hand side instructor's pedestal 53

41 Diagram of Power Plant fire extinguisher equipment 54

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

42	Diagram of aircraft pneumatic system / normal and emergency /	58
43	Diagram of hydraulic system used on aircraft ...	60
44	Assembly diagram of pneumatic and hydraulic systems	63
45	Working diagram of aggregates when retracting and lowering the undercarriage / numbers of position are in accordance with Fig.56/.....	65
46	Diagram of lock controls of retracted undercarriage /upper locks /.....	70
47	Working diagram of aggregates when flaps lowered / and circled numbers of position are in accordance with Fig.42;numbers without circles are in accordance with Fig.43/.....	72
48	Working diagram of aggregates during breaking	74
49	Flap valve	83
50	Change-over valve of breakes	83
51	Change-over valve PU-9	84
52	Flying controls diagram	86
53	Diagram of locking the flying controls	88
54.	Diagram of elevetor controls	90
55	.....	91
56	.....	94
57	Diagram of rudder controls	95
58	Manholes and canopy sealing system layout	97
59	Scheme of anti-icing .system	98
60	Main electrical diagram of the aircraft	101/2
61	The electric equipment of the aircraft	103
62	Right table /board/ of the pilot-instructor	111
63	Right board of the pilot-pupil	116
64	Left board of thepilot-pupil	116a
65	Radio equipment of the aircraft	117
66	Radio equipemtn of the aircraft	122

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

67 Dislocation of the radio equipment and of the distance indicator 134

68 Scheme of performing of a blind landing by means of distance indicator SD-1 135

69 Scheme of use of the radio altimeter RV-3 ... 139

70 Instructor's cabin 135

71 Pupil's cabin 136

72 Radio operator's cabin 139

73 Feeding scheme of aneroid-membrane type instruments 141

74 Partial mounting scheme of the autopilot AP-5/2 144

75 Scheme of oxygen equipment 147

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

C O N T E N T S .

	Page:
Peculiarities of construction	1
CHAPTER I.	
Main technical aircraft data	5
1. General information	5
Main geomatrical data on aircraft	7
2. Weight data and C.G.limits of aircraft.....	10
Estimation of C.G.position for aircraft with normal take-off loading	11
Estimation of C.G.position for aircraft when landing	13
Refuelling of aircraft.....	14
Fuel consumption during ferry-flight of aircraft	16
3. Rigging of aircraft and adjustment of controls	19
CHAPTER II.	
Aerodynamical and flight-tactical data on aircraft	26
1.Aerodynamical characteristics	26
2. Flight technical data	29
3. Stability and maneuverability of aircraft	37
Longitudinal stability	37
CHAPTER III.	
Characteristics of aircraft construction.....	47
Fuselage	47
CHAPTER IV.	
Characteristics of aircraft power plant	49
1. Starting system of aircraft.....	49
2. Fuel system	49
3. Lubricating system	50
4. Engine control system	50

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

5.Fire extinguishing equipment 55

CHAPTER V.

Take-off and landing equipment 55

1.General 55

2. System of undercarriage control 67

3. System of flaps controls..... 78

4. System of brake controls 79

CHAPTER VI.

System of aircraft controls 85

1. General 85

2. Elevator controls 89

3. Aileron controls 92

4. Rudder controls 93

CHAPTER VII.

The system of air-tightening of themanholes and canopy 96

CHAPTER VIII 96

Anti-icing equipment of the aircraft..... 96

CHAPTER IX.

Electrical equipment 99

1.General information..... 99

2. Electric network 107

CHAPTER X.

Radio equipment of the aircraft..... 118

1.General information..... 118

Displacement of blind landing apparatus in the aircraft 123

Dislocation of the distance indicator parts in the aircraft 128

Dislocation of the FOF apparatus parts in the aircraft..... 128

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Low altitude radio altimeter RV-2 130
CHAPTER XI. 130
Instrument equipment of the aircraft 130
1.General data 130
Piloting and navigational instruments 140
Automatic pilot AP-5-2 142
The course stabilizer 145
The pitch-and-roll stabilizer 145
The servo units 145
The control,panel..... 145
Pilot's course indicator KIP 145
Oxygen equipment 146
Auxiliary outfit 150
Parachute rockets 150
Signal rockets..... 150
CHAPTER XII.
Undercarriage, wing flaps and brakes control 151
Dislocation of the cocks and pressure gauges in the instructor's cabin 151
Initial position of the system..... 151
A.cock in the pupil's cabin..... 152
dtto in the instructor's cabin 152
B. Components parts 152
C. Position indicating devices in pupil's and instructor's cabin 153
D. Reading on pressure gauges in pupil's and in instructor's cabin..... 153
2. Engines control 158
3. Extinguishing of fire during flight 160
4. Engaging of power sources and of radio equipment 161

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Automatic radio compass ARK-5 163

Use of distance indicator D-1 of the blind landing equipment 163

Checking of correct operation 164

Operation of radio altimeter RV-3 168

Autopilot control 169

General information 169

Method of engaging of autopilot during the flight 171

Handling of oxygen equipment 173

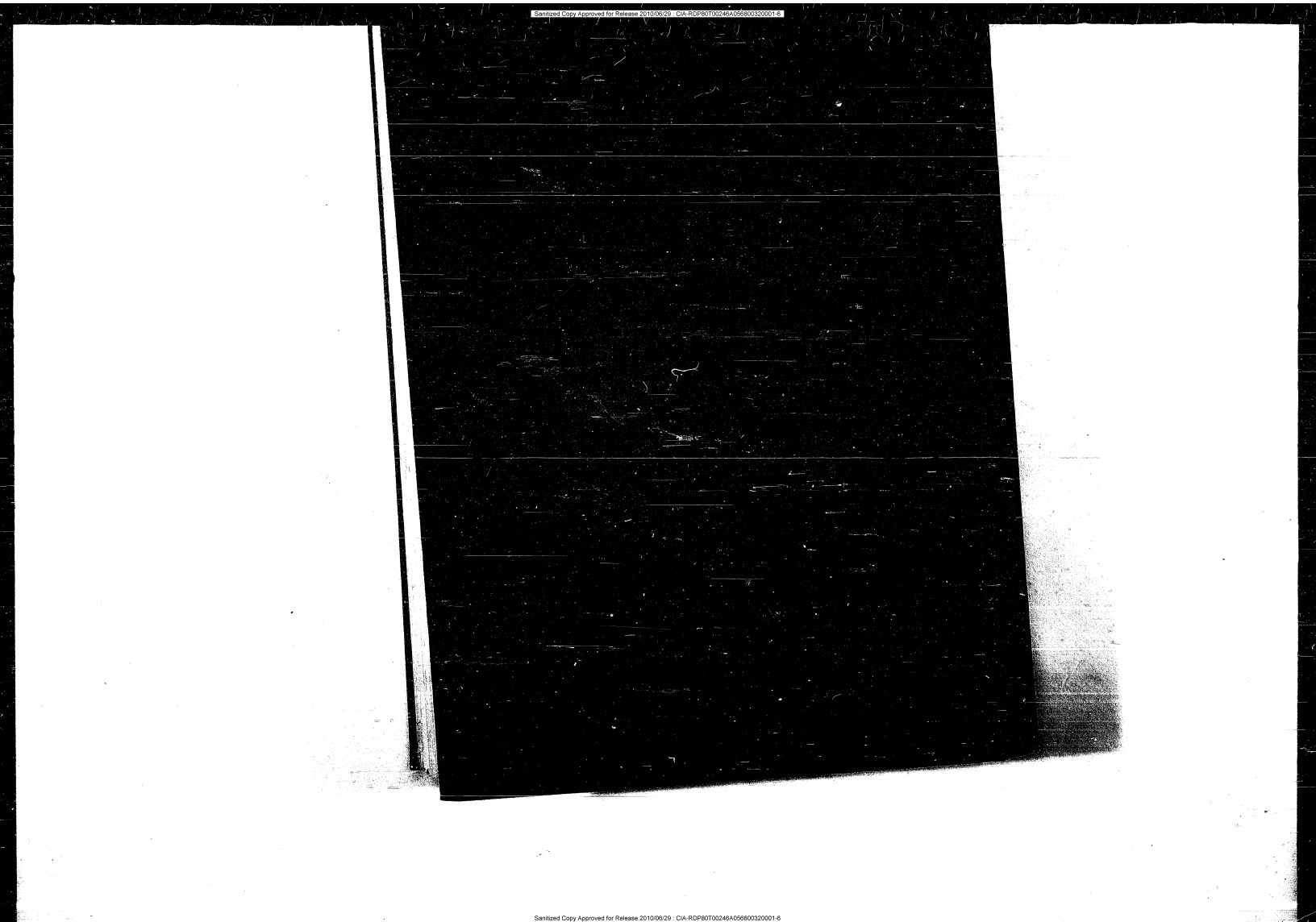
Engaging of anti-icing equipment 174

List of Figures 195

Conrents 199

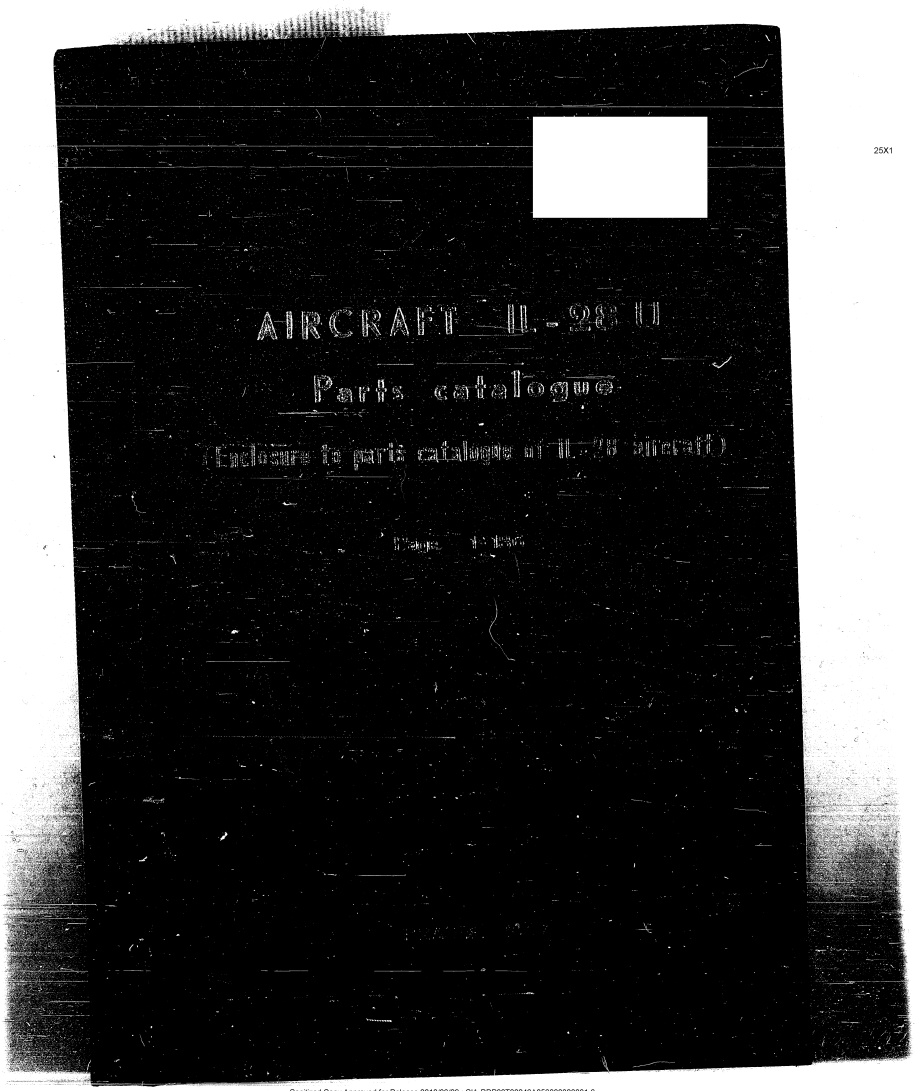
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

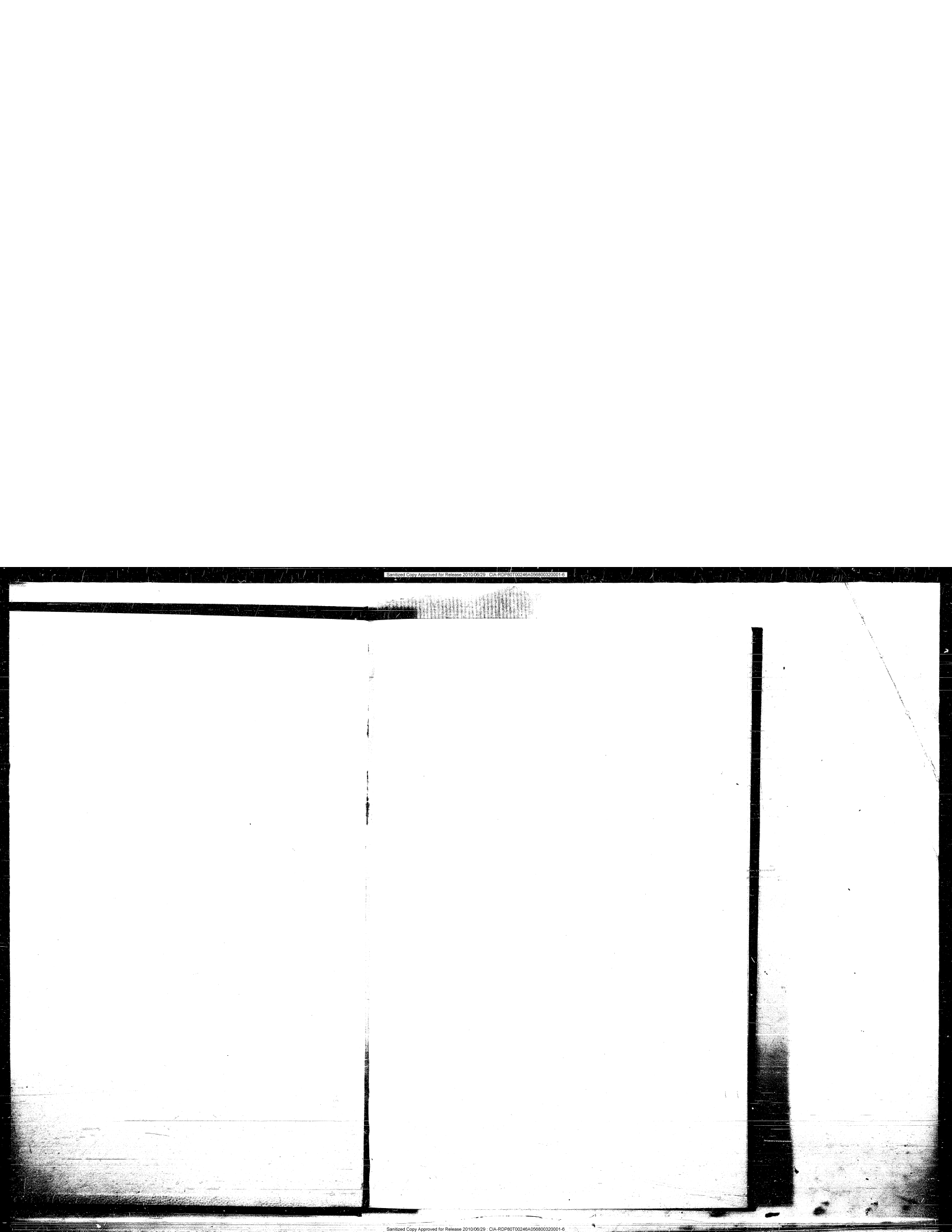
Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



25X1

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

A I R C R A F T IL-28U

PARTS CATALOGUE.

(Enclosure to parts catalogue of IL-28 aircraft).

I N T R O D U C T I O N.

Parts catalogue of IL-28U aircraft (training version) is a supplement to parts catalogue of IL-28 aircraft.

In this catalogue is shown the list of compoments,assemblies and details of IL-28U aircraft which differ from IL-28 aircraft. In numbers indicating the drawings of such components and details is given the index "U". The dimensions in specification are given in mm. Details not marked in specifications and illustrations,as well as details with drawing numbers without "U" are shown in the corresponding divisions of IL-28 parts catalogue.

The system of this catalogue and the way of its use is analogical to that of the IL-28 parts catalogue,which consists of five books.

In the present catalogue are references to the figures of IL-28 aircraft catalogue. The references are indicated in the following way : for instance,see figure I-80 or IL-29, indicates that it is necessary to look in catalogue of IL-28,book I, figure 80, or book II, figure 29. At all standard parts are also references to figures of book V of the IL-28 catalogue,where there drawings are indicated.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

AIRCRAFT JOINTS.

Ref. No.	Group Assembly No. of drawing:	Aircraft joints Item	quantity required.	Dimensions	NOTE.
	0011-0	Alignment drawing			
	0100-10 U 0100-20	Theoretical drawing of fuselage			
	2901-0	Theoretical drawing of wing (with centre section)			
	3099-0	Theoretical drawing of tail unit			
	6990-0	Theoretical drawing of engine bacelle and cowlings			
1	U 0250-0 assy	Fuselage nose part	1	4000x1760x2180	see Fig.2,4.
2	U 0300-0 assy	Central part of fuselage	1	10900x2400x2180	see Fig.43
3	U 0300-0 assy	Tail part of fuselage	1	1275x1470x1950	see Fig.45
4	U 400-0 assy	Rear part of fuselage	1	2400x1300x2000	see Fig.47
5	4200-0 assy	Landing gear nose leg installation	1		see F. II-66 to II-83
6	6910-0 assy	Front cowling	2		see F. II-7 to II-9
7	6920-0 assy	Middle cowling	2		see F. II-11
8	1500-0 assy	Engine nacelle	2		see F. II-13 to II-23
9	1500-0 assy	Detachable part of engine nacelle	2		see F. II-13
10	6930-0 assy	Rear part of engine nacelle	2		see F. II-29
11	2100-800; 1-2 assy	Fillets of wing detachable part (outer section) to engine nacelle	2		see F. I-90
12	4110-0-1 -2 assy	Landing gear main leg	2		see F. II-84 to II-102 from
13	4830-0-1; -8 assy	Inner door of landing gear main leg	2		see F. II-[illegible] from
14	4820-0-1; -2 assy	Outer door of landing gear main leg	2		see F. II-[illegible]

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

AIRCRAFT JOINTS.

Ref. No.	Group Assembly No. of drawing:	Aircraft joints Item	quantity required.	Dimensions	NOTE.
	0011-0	Alignment drawing			
	0100-10 U 0100-20	Theoretical drawing of fuselage			
	2901-0	Theoretical drawing of wing (with centre section)			
	3099-0	Theoretical drawing of tail unit			
	6990-0	Theoretical drawing of engine nacelle and cowlings			
1	U 0250-0 assy	Fuselage nose part	1	4000x1760x2180	see Fig.2.4.
2	U 0300-0 assy	Central part of fuselage	1	10900x2400x2180	see Fig.43
3	U 0300-0 assy	Tail part of fuselage	1	1275x1470x1950	see Fig.43
4	U 400-0 assy	Rear part of fuselage	1	2400x1300x2000	see Fig.47
5	4200-0 assy	Landing gear nose leg installation	1		see F. II-66 to II-83
6	6910-0 assy	Front cowling	2		see F. II-7 to II-9
7	6920-0 assy	Middle cowling	2		see F. II-11
8	1500-0 assy	Engine nacelle	2		see F. II-13 to II-23
9	1500-0 assy	Detachable part of engine nacelle	2		see F. II-13
10	6930-0 assy	Rear part of engine nacelle	2		see F. II-29
11	2100-800; 1-2 assy	Fillets of wing detachable part (outer section) to engine nacelle	2		see F. I-90
12	4110-0-1 -2 assy	Landing gear main leg	2		see F. II-84 from to II-10
13	4830-0-1; -8 assy	Inner door of landing gear main leg	2		see F. II-99 from
14	4820-0-1; -2 assy	Outer door of landing gear main leg	2		see F. II-10

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Ref. No.	Group Assembly No of drawing:	Aircraft joints Item	quantity required	Dimensions	NOTE.
15	4840-0-1;-2 assy	Rear door	2		see Fig.from II-103
16	2100-0 assy 2100-100 assy 2100-200 assy 2110-0assy 2120-0assy	Wing detachable part(outer section)	2		see Fig.from I-101 to I-110
17	2600-0-1-2 assy	Aileron	2		see Fig.from I-144 to I-146
18	2600-100 assy	Aileron trimming tab.	1		see Fig.from I-146
19	2820-0-1;-2 assy	Outer wing flap	2		see Fig.from I-142 to L-14
20	2810-0-1;-2	Inner wing flap	2		see Fig.from I-140toI-141
21	1000-0assy	Centre section	1		see Fig.from I-81 to I-91
22	2000-100-1;-2(assy)	Joint rib	2		see Fig. I-79
23	3400-0(assy)	Fin	1		see Fig. from I - 151-157
24	3300-0(assy)	Rudder	1		I-158 to 1-160
25	3304-0(assy)	Rudder trimming tab	1		see fig.I-160
26	3100-0(assy)	Tail plane	1		see Fig.fr.I-161 to I-167
27	3200-0-1;-2 (assy)	Elevator	2		see Fig.from I-168 to I-169
28	3205-0-1;-2 (assy)	Elevator trimming tab	2		see F. I-168
29	2000-50-1;-2 (assy)	Front fillet of centre section to fuselage	2		see F. I-80
30	2000-50-3;-4 (assy)	rear fillet of centre section to fuselage	2		see F. I-80
31	3001-0 (assy)	Fillets of tail unit	2		see F. I-148

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Chapter I.

FUSELAGE.

General view of fuselage .

Item	Group Assembly No. of drawing	Fuselage General view of fuselage Specification	Quantity required.	Dimensions	NOTE-
	U 0100-0 (assy)	General view of fuselage	1		
1	U 0250-0 (assy)	General view of nose part	1	4000x1760x2180	See Fig.3 and " 4
2	U 0250-0 (assy)	Frame work of nose part	1		
3	U 0300-0 (assy)	General view of fuselage central part	1	10900x2400x2180	see Fig.43
4	0400-0 (assy)	Rear air-tight cabin	1	2400x1300x2000	see Fig.47
5	U 8322-0 (assy)	Radio-operator seat installation	1		see Fig.52
6	U 0250-100 (assy)	Mechanism of emergency dropping and interlocking of instructor access door	1		see Fig.58

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

NOSE PART OF FUSELAGE .

Item	Group Assembly No. of drawing	Fuselage Nose part (F-1) Specification	Quantity required.	Dimensions	NOTE
	U 0250-0 (assy)	General view of nose part (F-1)	1		
1	U 0250-70 (assy)	front fairing	1		see Fig.34
2	U 0250-0-53; - 54	skin plating	2	1300x2000	
3	U 0250-200 (assy)	instructor's canopy	1		see Fig.37
4	U 0250-300 (assy)	installation of instructor's seat	1		
5	U 0250-0-57	skin plating	1	1450x800	
6	U 0250-59; - 58	" "	1	1200x1800	
7	U0250-61;-60	" "	2	250x2000	
8	U0250-63;-62	" "	2	550x 620	
9	U0250-400-1; -2(assy)	access door	2		see Fig.36
10	U0250-0-65; -64	access door	2	300x400	
11	U0250-75 (assy)	access door	1		see Fig.35
12	U0250-0-55; -56	skin plating	2	1500x2200	
13	U0250-40 (assy)	access door	1		see Fig.35

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. 4.

Item	Group Assembly No of drawing	Fuselage Nose part (F-1) Specification	Quantity required.	Dimensions	NOTE.
1	2	3	4	5	6
	U 0250-0 (assy)	General view of nose part (F-1)	1		
1	U 0250-1 (assy)	Former A	1		See Fig.5
2	U 0250-2 (assy)	Former B	1		See Fig.6
3	U 0250-3 (assy)	Former C	1		see Fig.7
4	U0250-0-1	Stringer No 0	1	74x800	
5	U0250-0-3;2	Stringer No.1	2	1=450	
6	U 0250-20 (assy)	Stiffening for attachement of pedals in instructor's cabin	1		see Fig.20
7	U 0250-0-7; - 6	Stringer No.3	2	1=800	
8	U0250-0-5;4	Stringer No.2	2	1=1200	
9	U0250-60 (assy)	Stiffening of instructor's canopy	2		see Fig.24
10	U0250-0-25	Stringer No.11 right hand	1	1=1750	
11	U0250-0-17; - 16	Stringer No.9	2	1=2200	
12	U0250-310 (assy)	Installation of rails of the ejection seat	1		see Fig.27
14	U0250-120 (assy)	Installation of rollers on frame No.6.	1		see Fig. 26
15	U0250-0-9;8	Stringer No.5.	2	74x1500	
16	U0250-0-11;10	-"- No.6.	2	1= 1760	
17	U0250-0-13;12	Stringer No.7	2	1= 1450	
18	U0250-0-15;14	-"- No.8	2	1= 1500	
19	U0250-0-19;18	-"- No.9	2	1= 1450	
20	U0250-95 (assy)	Pupil's cabin floor	1		
21	U0200-80	Stiffening below pupil's cabin floor	1		see Fig. 18.
22	U0210-20 (assy)	Former No 10	1		
23	U0250-0-45;46	Stringer No.15	2	1=1800	
24	U0259-10 (assy)	Semifor No. 9.	1		see Fig. 17.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.4.

1	2	3	4	5	6
25	U0259-0(assy)	Former No.9.	1		see Fig. 16.
26	U0250-0-23;24	Stringer No.10	2	l=780	see Fig. 15.
27	U0208-10(assy)	Former No.8	1		
28	U0250-0-91;92	Angle	2	l=200	
29	U0207-10assy	Former No.7	1		see Fig.14.
30	U0250-0-27;28	Stringer No.11	2	l=950	
31	U0250-0-110	Stringer No.11 left hand	1	l=500	
32	U0250-350assy	Installation of step			see Fig.42.
33	U0256-0(assy)	Former No.6	1		see Fig.13
34	U0250-0-21;20	Stringer No.10	2	l=1400	
35	U0255-0-1;-2	Former No.5	2		
36	U0250-30assy	Instructor's cabin floor	1		see Fig.21.
37	U0250-0-37;38	Stringer No.13	2	82x425	
38	U0254-0 assy	Former No.4	1		see Fig.
39	U0253-0 assy	Former No.3	1		see Fig.11
40	0250-10 U	Stiffening for attachement of control column in structor's cabin	2		see Fig.19
41	0252-0 (assy)	Former No.2	1		see Fig.10
42	U0250-0-47;48	Stringer No 16	2	l=1150	
43	U0251-10 assy	Former No 1A	1		see Fig.9
44	U0250-0-43;44	Stringer No.15	2	l=1500	
45	U0250-0-35;36	Stringer No 13	2	l=850	
46	U0251-0 assy	Former No 1	1		see Fig.8
47	U0250-0-30	Stringer No 12	1	74x1770	
48	U0250-0-26	Stringer No.11	1	l=1340	
49	U0250-0-33;34	Stringer No 13	2	l=300	
50	U0250-0-49;50	Stringer No.17	2	l=1150	
51	0U250-0-51	Stringer No 18	1	74xl150	
52	U0250-50 assy	Stiffening of pedal control shaft in instructor s cabin	1		see Fig. 23
53	U0250-70assy -29	Stringer No.12	1	74x2200	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.5.

Item:	Group Assembly No.of drawing	Fuselage Nose part(F-1) A.Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U0250-1 assy	Former A	1		see Fig.4.
1	U0250-1-1	Rim	1	720x640	
2	U0250-1-2	Angle	1	l=153	
3	U0250-1-3	Angle	1	l=440	

Fig. No. 6.

	U0250-2 (assy)	Former B	1		see Fig. 4.
1	U0250-2; -3;-4	Rim	2	1150x110	
2	U0250-2-5	Cover plate	1	112x75	

Fig. No.7.

	U0250-3 assy	Former C	1		see Fig.4
1	U0250-3-5	Rim	1	800x110	
2	U0250-3-7;12	Cover plate	2	112x 75	
3	U0250-3-8	Angle	1	l=1020	
4	U0250-3-9; - 10	Stiffener	2	l=260	
5	U0250-3-6	cover plate	1	112x 75	
6	U0250-3-3;4	Rim	2	1250x110	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 8.

Item:	Group Assembly No. of drawing	Fuselage Nose part (F-1) Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U0251-0(assy)	Former No, 1			see Fig.4.
1	U0251-0-5;-6	Beam	2	l=310	
2	U0251-0-7;-8	Beam	2	l=305	
3	U0251-0-9;-10	Angle	2	l=300	
4	U0251-0-11;12	Angle	2	l=340	
5	U0251-0-3;-4	Rim	2	1300x80	
6	U0251-0-25;26	Profile	2	l=680	
7	U0251-0-17	Profile	1	l=450	
8	U0251-0-22	Stiffener	1	l=115	
9	U0251-0-15	Panel	1	950x225	
10	U0251-0-21-19-20	Stiffener	1	l=185	
11	U0251-0-20	Stiffener	2	l=220	
12	U0251-0-18	Stiffener	1	l=190	
13	U0251-0-23	Stiffener	1	l=120	
14	U0251-0-16	Profile	1	l=480	
15	U0251-0-14	Profile	1	l=1200	
15	U0251-0-14	Profile	1	l=1200	
16	U0251-0-13	Panel	1	1230x360	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.9.

Item	Group Assembly No of drawing	Fuselage Nose part (F-1) Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE.
	U0251-10 (assy)	Former No.1A	1		see Fig.4.
1	U0251-10-6	Angle	1	l=1100	
2	U0251-10-7	Stiffener	1	l=150	
3	U0251-10-9;10	Stiffener	2	l=220	
4	U0251-10-8	Stiffener	1	l=140	
5	U0251-10-5	Panel	1	250x1100	
6	U0251-10-3;4	Rim	2	1400x110	

Fig. No.10.

	U0252-0 (assy)	Former No. 2	1		see Fig.4
1	U0252-0-3;-4	Rim	2	1120x300	
2	U0252-0-11;12	Angle	2	l=120	
3	U0252-0-8	Stiffener	1	l=190	
4	U0252-0-9;-1	Stiffener	2	l=270	
5	U0252-0-6	Angle	1	l=1130	
6	U0252-0-5	Panel	1	1120x300	
7	U0252-0-7	Stiffener	1	l=200	

Fig.No.11.

	U0253-0(assy)	Former No. 3	1		see Fig. 4.
1	U0253-0-3;-4	Rim	2	1500x110	
2	U0253-0-13;-14	Angle	2	l=160	
3	U0253-0-7;-8	Profile	2	l=245	
4	U0253-0-5;-6	Profile	2	l=290	
5	U0253-0-15	Profile	1	l=310	
6	U0253-0-9	Panel	1	1220x330	
7	U0253-0-10	Angle	1	l=1225	
8	U0253-0-12	Angle	1	l=420	
9	U0253-0-11	Angle	1	l=420	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.12.

Item	Group Assembly No of drawing	Fuselage Nose part (F-1) Specification	quantity required	Dimensions	NOTE.
	U0254-0 (assy)	Former No 4	1		see Fig.4.
1	U0254-0-7;-8	Profile	2	l=275	
2	U0254-0-17	Sealing strip	-	30x4800	
3	U0254-0-9;-10	Profile	2	l=180	
4	U0254-0-3;-4	Rib	2	98x900	
5	1304S6-16	Bolt	10		
	1400S6	Nut	10		
	234A1-6-14	washer	10		
6	U0254-0-18	profile	1	55x380	
7	U0254-0-16	profile	1	l=1200	
8	U0254-0-15	sheet	1	328x1300	
9	U0254-0-13;14	profile	2	l=610	
10	U0254-0-5;-6	profile	2	l=300	
11	U0254-0-19	profile	4	l=65	
12	U0254-0-11;-12	profile	2	l=145	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.13

Item:	Group FUSELAGE Assembly Nose part (F-1) No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
1	2	3	4	5	6
	U0256-0(assy)	Former No.6	1		see Fig.4.
1	U0256-0-20	Profile	1	l=1400	
2	U0256-0-21;-22	Stiffener	2	l=400	
3	U0256-0-23;-24	Angle	2	l=170	
4	U0256-0-25;-26	Stiffener	2	l=220	
5	U0256-0-19	Profile	1	l=460	
6	U0256-0-17;-18	Angle	2	l=450	
7	U0256-0-16	Wedge	2	40x80	
8	U0256-0-15	Cover plate	1	200x260	
9	U0256-0-12	Angle	1	l=350	
10	U0256-0-34	Tube	1	l=20	
11	U0256-0-27;-42	-Angle	2	l=100	
12	U0256-6	Plate	1	635x677	
13	U0256-0-51	Profile	1	l=210	
14	U0256-0-11	Angle	1	l=370	
15	U0256-0-10	Angle	1	l=1480	
16	U0256-0-6	Angle	1	l=230	
17	U0256-0-5	Panel	1	850x1600	
18	U0256-0-1;-2	Rim	2	l=1700	
19	U0256-5	Plate	1	650x635	
20	U0256-0-8	Angle	1	l=1020	
21	U0256-0-7	Angle	1	l=1020	
22	U0256-0-39	U-profile	1	l=240	
	U0256-0-40	Gasket	1	50x200	
23	U0256-0-3	Panel	1	850x1600	
24	U0256-0-28	Profile	1	l=1550	
25	U0256-0-29	-"-	1	l=660	
26	U0256-0-52	Sheet	1	285x385	
27	U0256-0-30	Stiffener	1	l=510	
28	U0256-0-53	Profile	1	l=235	
29	I 11024-2	Airtight outlet	2		see Fig.93V91
30	U0256-0-33	Profile	1	l=430	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1	2	3	4	5	6
31	U0256-0-31	Profile	1	l=670	
32	U0256-0-14	Profile	1	l=620	
	U0256-0-12	Gasket	1	40x180	
33	1305S8-44	Bolt	2		see Fig.V52-1
34	141988	NUT	2		see Fig.V-53
35	234A1-8-16	Washer	2		see Fig.V-53
36	I 1912-8-40	Bolt	12		see Fig.V-52
37	U0256-0-44	Boss	1	80x20	
38	I 11024-4	Air-tight outlet	8		see Fig.V-93
39	1305S5-30	Bolt	20		see Fig.V-52-1
	I 1749-5	Nut	20		see Fig.V-109
40	U0256-2	Fitting	1		
41	I1912-6-20	Bolt	8		see Fig.V-52-2
	1419S6	Nut	8		see Fig.V-53
	234A1-6-12	Washer	8		see Fig.V-55
42	1318S6-16	Screw	6		see Fig.V-52-2

Fig.No.14.

	U0207-10(assy)	Former No 7	1		see Fig.4.
1	U0207-10-8	Profile	1	l=350	
2	U0207-10-2	Profile	2	l=700	
3	U0207-10-4	Profile	1	l=1680	
4	U0207-10-23;16	Profile	2	l=380	
5	U0207-10-19;20	Rim	2	100x1300	
6	U0207-10-7	Sheet	1	400x1680	
7	U0207-10-17;22	Profile	2	l=380	
8	U0207-10-5;-6	Profile	2	l=625	
9	U0207-10-1	Profile	1	l=275	
10	U0207-10-27	Profile	1	l=380	
11	U0207-10-25;26	Profile	2	l=380	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.15.

Item	Group Assembly No of drawing	Fuselage Nose part(F-1) Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U0208-10(assy)	Former No 8	1		see Fig.4
1	U0208-10-7-8	Profile	2	l=700	
2	U0208-10-2	Profile	1	l=210	
3	U0208-10-6	Profile	1	l=510	
4	U0208-10-1	Profile	1	l=350	
5	U0208-10-14	Profile	1	l=680	
6	U0208-10-5	Panel	1	390x1690	
7	U0208-10-21	Profile	1	l=660	
8	U0208-10-16;22	Profile	2	l=360	
9	U0208-10-13	Angle	1	62x680	
10	U0208-10-23	Profile	1	l=300	
11	U0208-10-11;12	Rin	2	100x1300	
12	U0208-10-3	Profile	1	l=183	
13	U0208-10-4	Profile	1	l=360	

Fig.No.16.

	U0259-0(assy)	Former No.9	1		see Fig.4
1	U0259-0-39;40	Angle	2	l=140	
2	U0250-0-37;38	Profile	2	1200x90	
3	U0259-0-29	Angle	1	l=350	
4	U0250-0-27	Profile	1	l=352	
5	U0259-0-30	Angle	1	l=180	
6	U0259-0-26	Profile	1	l=352	
7	U0259-0-34	Profile	1	l=1620	
8	U0259-0-20	Sheet	1	1800x360	
9	U0259-0-24	Profile	1	l=352	
10	U0259-0-35	Profile	1	l=350	
11	U0259-0-23	Profile	1	l=260	
12	U0259-0-32	Profile	1	l=350	
13	U0259-0-31	Profile	1	l=260	
14	U0259-0-35	Profile	1	l=1720	
15	U0259-0-25	Profile	1	l=1100	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

g.No.17.

m:	Group FUSELAGE Assembly Nose part(F-1) No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U0259-10(assy)	Semi-former No 9	1		see Fig.4.
	U0259-10-17	Profile	1	l=255	
	U0259-10-11	Profile	1	l=45	
	U0259-10-12	Profile	1	l=310	
	U0259-10-18	Profile	1	l=310	
5	U0259-10-1	Panel	1	560x560	
6	U0259-10-7	Profile	1	l=150	
7	U0259-10-9	Profile	1	l=163	
8	U0259-10-14	Profile	1	l=290	
9	U0259-10-15	Profile	1	l=120	
0	U0259-10-8	Profile	1	l=130	
1	U0259-10-6	Profile	1	l=310	
2	U0259-10-2	Panel	1	560x560	
3	U0259-10-16	Profile	1	l=305	

ig.No.18.

	U0210-20(assy)	Former No.10	1		see Fig.4.
1	U0210-20-9;-8	Profile	2	90x900	
2	U0210-20-1	Profile	1	l=500	
3	U0210-20-7	Angle	1	l=540	
4	U0210-20-3	Angle	1	l=200	
5	U0210-20-5	Angle	1	l=180	
6	U0210-20-6	Angle	1	l=745	
7	U0210-20-4	Sheet	1	1800x260	
8	I1911-6-14	Bolt	2		see Fig.V-52-2
	1400S6	Nut	2		see Fig.V-53
	234A1-6-12	Washer	2		see Fig.V-55

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

g.No.19.

n:	Group FUSELAGE Assembly Nose part (F-1) No of drawing	Specification	Qauanti-ty re-quired	Dimensions	NOTE
	U0250-10(assy)	Stiffening to attachment of instructor s control column	2		see Fig.4.
1	U0250-10-7;-8	Profile	2	1=120	
2	1821S6	Anchor nut	8		see Fig.V-53
3	U0250-10-5;-6	Profile	2	1=225	
4	U0250-10-9;-10	Profile	2	1=127	
5	U0250-10-1	Sheet	2	150x235	
6	U0250-10-3;-4	Profile	2	1=240	
7	U0250-10-11	Seeling strip	2	35x400	

Fig.No.20

	U0250-20(assy)	Stiffening for attachment of pedgls in instructor s cabin	1		see Fig.4-
1	U0250-20-5;-6	profile	2	1=230	
2	U0250-20-2	profile	2	1=210	
3	U0250-20-3;-4	profile	2	00x200	
4	U0250-20-1	sheet	1	210x1200	
5	U0250-20-7;-8	profile	2	90x220	
6	U0250-20-9	sealing strip	1	25x900	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

g.No.21.

n: Ground Assembly	FUSELAGE Nose part (F-1)	Quantity required	Dimensions	NOTE.
No of drawing	Specification			
U0250-30(assy)	Floor of instructor's cabin	1		see Fig.4.
U0250-30-3	sheet	1	500x700	
U0250-30-45	profile	1	l=325	
U0250-72	covering of instructor's control column	1		see Fig.22
U0250-30-46	profile	1	l=240	
U0250-30-5	cover	1	240x235	
U0250-30-27;44	Angle	2	l=245	
U0250-30-14	Angle	1	l=240	
U0250-30-35;36	Profile	2	l=450	
U0250-30-23;24	Angle	2	l=170	
U0250-30-15;16	Beam	2	l=450	
U0250-30-21	Sheet	1	245x400	
U0250-30-40	Cover	1	270x210	
U0250-30-4	Sheet	1	660x1300	
U0250-30-22	Sheet	1	255x400	
U0250-30-11;12	Profile	2	l=250	
U0250-30-10	Profile	1	l=240	
U0250-30-6	Cover	1	240x220	
U0250-30-13	Angle	1	l=240	
U0250-30-8	Profile	1	l=540	
U0250-30-41	Angle	1	l=240	
U0250-30-17;18	Angle	2	l=450	
U0250-30-19;20	Profile	2	l=450	
U0250-30-42	Angle	1	l=240	
U0250-30-25;26	Cover	2	350x220	
1315S6-18	Screw	36		see Fig.52-2
1021S6	Anchor nut	44		see Fig.V-53
1315S6-20	screw	2		see Fig.V-52-2
U0200-41-I	nut	6	36x24	
1315S6-16	screw			see Fig.V-52-2

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

g.No.22.

n; Group FUSELAGE Assembly Nose part (F-1) No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
U0250-72(assy)	Installation of covering for instructor's control column	1		see Fig.22.
U0250-72-1	Strip covering	1	450x630	
U0250-72-5	Strip	2	15x315	
U0250-72-2	Clamp	1	14x265	
130185-12	Bolt	1		see Fig.V-52-1
140085	Nut	8		see Fig.V-53
U0250-72-3	Strip	2	15x235	
U0250-72-4	Strip	4	15x125	
U0250-72-6	Strip	2	15x235	
131585-12	Screw	7		see Fig.V-52-1
2344A1-5-10	Washer	7		see Fig.V-55
131586-18	Screw	2		see Fig.V-52-2
1821S6	Anchor nut	2		see Fig.V-53
				V=book

g.No.23.

	U0250-50(assy)	Stiffening of control pedal shaft in instructor's cabin	1		see Fig.4.
1	U0250-50-1;2	Gusset	2	210x330	
2	U0250-50-3;4	Angle	2	l=145	
3	U0250-50-5;6	Angle	2	l=125	
4	U0250-50-9;10	Angle	2	l=48	
5	U0250-50-13;14	Angle	2	l=48	
6	U 182136	Anchor nut	8		see Fig.53 book V
7	U0250-50-11;12	Angle	2	l=100	
8	U0250-50-7;-8	Angle	2	l=155	
9	U0250-7;-8	Angle	2	l=150	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.24.

Cont. Group FUSELAGE Assembly Nose part (F-1) No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
U0250-60(assy)	Stiffening of instructor's canopy	2		see Fig.4.
		1	78x490	
1 U0250-60-12	Profile	2	54x60x30	
2 U0250-63	Diaphragm	2	l=150	
3 U0250-60-15;14	Profile	2	l=180	
4 U0250-60-23;24	Profile	2	78x60x30	
5 U0250-64	Diaphragm	2	l=170	
6 U0250-60-17;16	Profile	2	l=190	
7 U0250-60-19;18	Profile	2	l=195	
8 U0250-60-21;22	Profile	2	122x60x30	
9 U0250-65	Diaphragm	2	l=53	
10 U0250-60-27;28	Profile	2	50x1000	
11 U0250-60-9;10	Gasket	2	125x1525	
12 U0250-60-7;-8	Rimming	2	116x1525	
13 U0250-60-3;-4	Profile	8		see Fig.52-1 book V
14 U 1304 6-18	Bolt	26		see Fig.53-V
15 1400S6	Nut	26		see Fig.55-V
16 234A1-6-12	Washer			

Fig.No.25.

U0200-80(assy)	Stiffening below pupil's cabin floor	1		see Fig.4.
1 U0200-80-33;34	Profile	2	l=1772	
2 U0200-80-9;10	Profile	2	l=1480	
3 U0200-80-7;-8	Profile	2	l=1425	
4 U0200-80-48	Gasket	1	1800x30	
5 U0200-80-42	Gasket	2	240x15	
6 U0200-80-59	Profile	1	l=170	
7 U0200-80-113	Strip	1	46x290	
8 U0200-80-111	Cover	1	138x350	
9 U0200-80-112	Strip	1	58x290	
10 U0200-81(assy)	Cover	1	700x800	
11 U0200-80-106	Cover plate	1	80x90	
12 U0200-80-39	Profile	1	l=300	
13 U0200-80-27	Gasket	2	15x240	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.24 - cont.

Item:	Group Fuselage Assembly Nose part (F-1) No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
17	U1304S6-14	Bolt	10		book V see Fig.52-1
18	0250-60-5;-6	rimming	2	190x1525	
19	U0250-61	fitting	2	100x54x32	
20	1314S6-20	bolt	8		see Fig.52-1 book V
21	U0250-62	fitting	2	90x23x30	
22	U0250-60-25;26	gasket	2	25x70	

Fig.No.25 - cont.

14	U0200-80-45	gasket	2	25x260
15	U0200-80-110	gasket	2	25x70
16	U0200-80-35;36	profile	2	l=1772
17	U0200-80-46	gasket	1	25x200
18	U0200-80-11	sheet	1	1500x1000
19	U0200-80-20	profile	2	l=200
20	U0200-80-43	gasket	2	15x400
21	U0200-80-44	gasket	2	15x1600
22	U0200-80-117	gasket	1	16x200
23	U0200-80-114	gasket	1	130x350
24	U0200-80-23;24	profile	2	730x50
25	U0200-80-25;26	profile	2	l=700
26	U0200-09	gasket	1	320x230

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Group FUSELAGE Assembly Nose part(F-1) No of drawing	Specification	Quantity required.	Dimensions	NOTE
U0200-65(assy)	Stiffening of pupil's canopy	1		see Fig.4.
		2		
U0200-63-1;-2	Angle	2	210x800	
U0200-65-5;-6	Cover plate	4		see Fig.52-2 -V
1310S6-18	Screw	4		see Fig.110- V
I11003-6	Anchor nut	6		see Fig.52-1
1304S6-12	Bolt	14		see Fig.53-b.V
1400S6	Nut	14		see Fig.55-b.V
234A1-6-12	Washer	2	127x1530	
U0200-65-7;-8	Profile	2		see Fig.52-2-V
1823S6-22	Bolt	2	29x80	
U0200-65-3	Gasket	2	l=106	
U0200-65-1;-2	Angle	2		see Fig.52-1-V
1304S6-24	Bolt	4		see Fig.52-1 V
1304S6-26	Bolt	2	190x1520	
U0200-65-9;-10	Gasket	2	30x95	
U0200-65-4	Gasket	10		see Fig.52-2-V
1310S4-12	Bolt	2		see Fig.52-2
1310S6-16	Bolt	2	23x650	
U0200-65-13	Strip			

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

z.No. 27.

en: Group FUSELAGE Assembly Nose part (F-1) No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
U0250-310(assy)	Installation of instructor s ejection seat rails	1		see Fig.4.
U0250-312-2	Bracket	1	115x60x60	
U0250-310-23;24	Profile	2	l=120	
U0250-310-6	U-profile	1	l=130	
1106S25-36	Percussion cap	1		see Fig.63-b.V
U0250-310-16	U-profile	1	l=140	
U0250-310-2	Panel	1	130x1320	
U0250-310-7;-8	Angle	2	l=60	
U0250-310-12	U-profile	1	l=170	
U0250-310-5	Panel	1	312x210	
U0250-310-3;-4	Angle	2	l=270	
U0250-310-13	U-profile	1	l=310	
U0250-310-17	Strip	1	40x130	
U0250-310-11	Angle	1	l=93	
U0250-310-15	Gasket	2	25x220	
U0250-310-14	U-profile	1	l=310	
U0250-310-9;10	Angle	2	l=84	
U0250-310-1	Panel	1	130x1320	
U0250-310-21;22	Profile	1	l=420	
U0250-312-1	Bracket	1	115x60x60	
1305S6-42	Bolt	8		see Fig.52-1-b.V
1400S6	Nut	31		see Fig.53-b.V
234A1-6-12	Washer	35		see Fig.55-b-V
1305S6-46	Bolt	6		see Fig.52-1-V
130506-24	Bolt	2		see Fig.52-1-V
1419S6	Nut	4		see Fig.53
U0250-311-1	Rail	1	l=1258	
U0250-313	Bracket	1	132x60x60	
U0250-315	Bracket	1	149x60x60	
1305S6-26	Bolt	4		see Fig.52-2-V
1305S6-22	Bolt	8		see Fig.52-2-V
U0250-317	Bracket	1	170x60x60	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.27 cont.

Group FUSELAGE Assembly Nose part (F-1) No.of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
U0250-314	Bracket	1	81x60x60	
U0250-316	Bracket	1	90x60x60	
1305S3-36	Bolt	1		see Fig.52-2-b.V
1419S0	Nut	1		see Fig.53-b-V
2344A1,5-8-16	Washer	1		see Fig.55-b.V.
1305S6-30	Bolt	3		see Fig.52-2-b-V
U0250-311-2	Rail	1	l=1250	
U0250-318	Bracket	1	112x60x60	
1305S6-30	Bolt	2		see Fig.52-2,b.V
U0250-310-18	Gasket	1	46x60	
1305S6-34	Bolt	2		see Fig.52-2 b-V

Fig. No.28.

U0250-100(assy)	Mechanism of emergency dropping and interlocking of instructor s manhole cover	1		see Fig.2.
U0250-150(assy)	Ball lock	2		see Fig.30 ass.A
1340S6-12	Shaft	4		see Fig.52-1-b.V
U0250-100-6	Pin	4	l=17	
U0250-104	Pivot	4		
U0250-105	Lever right	2		
U0250-140	Right front bell crank	1		
U0250-100-3	Pin	1	l=36	
U0250-103	Stop	2		see Fig.52-2 b.V
1315S4-8	Screw	2		see Fig.55-b-V
15A49-4	Spring washer	2		see Fig.52-1 V
1340S6-14-10,5	Shaft	2		see Fig.55-b.V
2344A1-6-12	Washer	12		see Fig.110 bV
1,5x16 397-41 stand	Cotter pin	5		
U0250-106	Fork	2	l=50	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.28 - cont.

1	2	3	4	5	6
11	1S5	Locking nut	4		
12	U0250-107	Motion rod	2	l=455	
13	U0250-103	Pivot	1	l=65	
14	1307S6-36	Bolt	1		see Fig.52-1 b.V
	1400S6	Nut	1		see Fig.52-1
16	U0250-100(assy	Installation of emergency valve	1		see Fig.31
16	U0250-130	Right rear bell-crank	1		
17	1340S6-22-18,5	Shaft	3		see Fig.52-1-b-V
18	U0250-100-5	Cable	1	l=350	
19	U0250-101	Central bellcrank	1		see Fig.58-2 V
20	235S6	Turnbuckle	1		see Fig.58-2 V
21	1x12stand 397-41	Cotter pin	2		see Fig.110-V
22	U0250-120 (assy)	Installation of rollers on former No 6.	1		see Fig.29
23	1340S6-16-13,5	Shaft	1		see Fig.52-1-V
24	1304S12-52	Bolt	1		see Fig.52-1-V
	1406S12	Nut	1		see Fig.53- V
	234A2-12-24	Washer	1		see Fig.55-b.V
	2,5x25stand. 397-41	Cotter pin	1		see Fig.110-V
	1363S12-15-17	Bush	1		see Fig.56-V
25	U0250-102	Rocking arm	1	450x30	
26	U0250-100-7	Cable	1	l=600	
27	1340S3-22-19	Shaft	1		see Fig.52-1-V
28	2344l,5-8-16	Washer	1		see Fig.55.b.V
29	U0250-100-1	Cramp iron	1	16x50	
	1324S3-53	Bolt	1		see Fig.52-2-bV
	1406S3	Nut	1		see Fig.53-V
	1363S3-11-19	Bush	1		see Fig.56-b.V
	U0250-109	Roller	1		
30	229S6	Turnbuckle	1		see Fig.58-2-V
31	U0250-100-8	Cable	1	l=600	
32	U0250-110	Rear left lever	1		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

g.No.28 - cont.

2	3	4	5	6
U0250-113(assy)	Left Bellcrank	2		see Fig.30 ass.B
U0250-160(assy)	Ball rock	2		
U0250-111	Front left lever	1		
U0250-100-3	Pin		1=36	
1240S5-33,5	Tapered bolt	3		see Fig.52-2-V
1400S4	Nut	3		see Fig.53-bV
234A2-4-3	Washer	3		see Fig.55-b.V
U0215-190(assy)	Acruating cylinder	1		see Fig.32

Fig. No. 29.

U0250-120(assy)	Installation of rollers on former No.6	1		see Fig.28
U0250-121	Bracket	1	85x46	
MS363-7-6-26	Bolt	2		see Fig.52-2 V
1400S6	Nut	2		see Fig.53
233A1-7-16	Washer	2		see Fig.55 b-V
1305S6-24	Bolt	2		see Fig.52-1 V
1419S6	Nut	2		see Fig.53-b.V
233A1-6-12	Washer	4		see Fig.55- V
1324S6-26	Bolt	4		see Fig.52-2-V
1419S6	Nut	4		see Fig.53-b.V
233A1-6-12	Washer	1	90x48	see Fig.55-bV.
U0250-122	Bracket			

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

g. No.30.

Group FUSELAGE Assembly Nose part (F-1) No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE.
U0250-150(assy)	Ball lock of instructor's canopy	2		see Fig. 28
U0250-150-3	Stud bolt	2	l=10	
U0250-151	Eye	2		
U0250-150-4	Ball 8 mm diameter	16		
U0250-150-5	Wire	2	l=200	
U0250-153	Slider	2		
U0250-155	Nut	2		
U0250-160 (assy)	Ball lock	2		see Fig.28
U0250-160-3	Stud bolt	2	l=10	
U0250-161	Eye	2		
U0250-160-4	Ball 8 mm	2	l=200	
U0250-160-5	Wire	2		
U0250-153	Slider	2		
U0250-155	Nut	2		

ig. No.31.

U0250-130(assy)	Installation of emergency valve	1		see Fig.28
	bolt	2		see Fig.52-2-V
1304S6-28	Bolt	3		see Fig.53-V
1400S6	Nut	3		see Fig.55-V
233A1-6-12	Washer	1		
U0250-131	Bracket	3		see Fig.53-V
1307S5-16	Bolt	3		see Fig.55-V
1400S5	Nut	3		see Fig.57-1-bV
233A1-5-10	Washer	1		see Fig.57-1-V
6S45stand522-41	Fitting	1		see Fig.110-V
6-22S45stand. 595-41	Angle	1		see Fig.52-1-V
11901-1	Yoke	1		
1304S6-40	Bolt			

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

g.No.32.

Group FUSELAGE / Assembly Nose part (F-1) / No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
U0215-190(assy)	Actuating cylinder	1		see Fig.28
U0215-190-I	Pin	1	l=15	
U0215-190-2	Tube	1	l=16	
1304S10-74	Bolt	1		see Fig.52-1
1406S10	Nut	1		see Fig.53-V
234A2-10-20	Washer	1		see Fig.55-V
2,5x20stand. 397-41	Cotter pin	1		see Fig.110-V
1304S6-48	Bolt	2		see Fig.52-1V
1400S6	Nut	2		see Fig.53-V
234A1-6-12	Washer	2		see Fig.55-b.V

g.No.33.

	U0250-40(assy)	Accessdoor (for mounting purpose)	1		see Fig.3.
1	U0250-40-2	Sheet	1	560x520	
2	1318S6-16	Screw	30		see Fig.52-2 V
	111083-6	Anchor nut	30		see Fig.110-V
3	U0250-40-13;22	Gusset plate	2	75x76	
4	U0250-40-7;-8	Gusset plate	2	100x100	
5	U0250-40-3;-4	Profile	2	140x570	
6	U0250-40-9;-10	Angle	2	l=43	
7	U0250-40-23;-14	Angle	2	45x65	
8	U0250-40-11-12	Angle	2	l=70	
9	U0250-40-5;-6	Angle	2	l=75	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

g.No.34.

Pos.	Group FUSELAGE Assembly Nose part(F-1) No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U0250-70(assy)	Nose fairing	1		see Fig.3
1	U0250-70-2	Profile	1	640x540	
2	U0250-70-3	Cover plate	8	56x24	
3	11911-8-20	Bolt	8		see Fig.52-2-V
4	111083-8	Anchor nut	8		see Fig.110
5	U0250-70-1	Skin plating	1	800x800	
6	10235S-10	Bolt	8		see Fig.52-2 V
	1400S5	Nut	8		see Fig.53-V
	234A1-5-10	Washer	8		see Fig.55-V
6	U0250-70-5	Glass	1	Ø 135	
7	U0250-70-4	Cover plate	1	Ø 170	
8	U0250-70-6	Gasket	1	Ø 170	

Fig. No. 35.

	U0250-75(assy)	Access-door	1		see Fig.3
1	U0250-75-3	acces hole cover	1	240x430	
2	U0250-75-4	rimming	1	310x570	
3	U0250-75-10	sealing strip	2	35x230	
4	U0250-75-11	sealing strip	1	35x500	
5	U0250-75-7	gasket	1	12x18	
6	U0250-75-5	gasket	1	240x430	
7	U0250-75-8	gusset plate	2	115x100	
8	U0250-75-9	sealing strip	1	35x400	
9	U0250-75-6	gasket	1'	32x15	
10	1318S6-20	screw	4		see Fig.52-2 b.V
11	1318S6-13	screw	22		see Fig.52-2-V
12	111083-6	anchor nut	26		see Fig.110-V

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.36.

Item	Group FUSELAGE Assembly Nose part (F-1) No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U0250-400(assy)	Acces-door	2		see Fig.3.
1	U0250-400-5;6	Stiffening	2	1000x450	
2	U0250-400-7;8	Profile	2	l=960	
3	U0200-41-2	Nut	6		
4	U0200-41-2	Nut	2		
5	131886-16	Screw	8		see Fig.52-2 V

Fig.37.

	U0250-200(assy)	Instructor's canopy	1		see Fig.3
1	U0250-200-1	Rim	1		
2	U0250-200-5	Strip	1	700x1800	
3	U0250-201 (assy)	Front glass	1	15x356x540	
4	U0250-202	side glass right hand	1		
5	U0250-200-13	right glass	1	420x650	
	U0250-200-15	glass	1	420x650	
	U0250-200-17	gasket	1	22x1800	
	Il-1036	dehydrator plug	1		see Fig.90-V
6	U0250-200-2	right hand side part	1		
7	U0250-200-19	right hand glass	1	450x550	
	U0250-200-21	" " "	1	450x550	
	U0250-200-24	gasket	1	22x1650	
	Il1036	dehydrator plug	1		see Fig.90/V
8	U0250-210(assy)	acces door of instructor's canopy	1		see Fig.39
			1		
9	U0250-200-4	bonbing strip	1	100x1300	
0	U0250-200-8	strip	1	450x550	
1	U0250-200-20	left hand glass	1	450x550	
	U0250-200-22	" " "	1	22x1650	
	U0250-200-23	gasket			

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.37.

Item	2	3	4	5	6
	I11036	dehydrator plug	1		
12	U0250-200-7;6	strip	2	700x1250	
13	U0250-200-3	left side part	1		
14	U0250-200-14	left hand glass	1	420x650	
	U0250-200-16	" " "	1	420x650	
	U0250-200-17	gasket	1	22x1800	
	I11036	dehydrator plug installation of peep window	1		see Fig.90-V
15	U0250-2o5 (assy)		1		see Fig.38
16	U0250-200-27	shape glass left hand	1	450x530	
17	1023S6-24	bolt	4		see Fig.52-2 V
18	1400S6	nut	73		see Fig.53
19	2344A1-6-12	washer	73		see Fig.55-V
20	1315S6-14	screw	6		see Fig.52-2 V
21	1310S6-14	screw	32		see Fig.52-2 V
22	1310S6-13	screw	250		see Fig.52-2
23	U0250-200-11	butt plate splice right hand	1	120x160	
24	U0250-200-12	butt plate splice left hand	1	120x130	
		bolt	14		see Fig.52-1 V
25	U0250-71	bolt	2		see Fig.52-1
26	1301S6-32	bolt	8		see Fig.52-2
27	1301S6-13	screw	8		see Fig.52-1
28	1318S4-12	bolt	14		see Fig.52-1
29	1304S6-20	bolt	23		see Fig.52-1
30	1304S6-22	bolt	4		see Fig152-1
31	1304S6-26	bolt	2		see Fig.52-1
32	1304S6-32	nut	2		see Fig.53
	1400S6	washer	2		see Fig. 55
	2344A1,5-8-16	bolt	28		see Fig.52-1-V
33	1304S6-16				

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No. 33.

Item: Group F U S E L A G E Assembly Nose part(F-1) No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
U0250-205(assy)	Installation of instructor's canopy peep window	1		see Fig. 37
		1	Ø 220	
1 U0250-205-1	peep window	1	20x46	
2 U0250-205-4	rubber gasket	1	30x36	
U0250-205-10	" "	1	l=700	
3 U0250-205-2	" tube	1	30x42	
4 U0250-205-9	" gasket	2		see Fig.52-2 bV
5 1025S4-14	bolt	2		see Fig.53-V
1400S4	nut	2		see Fig.55-B.V
2344A1-4-10	washer	8		see Fig.52-2-V
6 1023S4-24	bolt	8	l=20	
U0250-205-3	tube	1	30x20	
7 U0250-205-11	rubber gasket	1	30x40	
8 U0250-205-6	plate	1	10x22x23	
9 U0250-207	spring	1		see Fig.52-1
10 I1202-4-20-22	shaft	1	l=18	
2344A1-4-10	washer	1	34x70	
11 U0250-205-7	spacer	1	10x24x43	
12 U0250-206	latch	2		see Fig.52-2
13 1315S4-10	screw	2		see Fig.53 V
1400S4	nut	2		see Fig.55-b.V
1549-4	spring washer			

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

g.No.39.

ten:	Group F U S E L A G E Assembly Nose part F-1 No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE.
	U0250-210(assy)	Access doogr of instructor s canopy	1		see Fig.37
1	U0250-211	access door stiffening	1		
2	U0250-210-1	upper rear glass	1	340x800	
	U0250-210-2	lower glass	1	340x800	
	U0250-210-3	gasket	1	24x2000	
	U0250-210-4	film	2	24x2000	
	I11036	dehydrator plug	1		see Fig.90-V
3	U0250-270(assy)	access door limiter	1		see Fig.41
4	U0250-210-9	cover plate	1	1150x1150	
5	U0215-4	hinge	2	25x50x125	
6	1310S6-14	screw	88		see Fig.52-2-b.V
7	U0250-210-5	upper front glass	1	600x600	
	U0250-210-6	lower glass	1	600x600	
	U0250-210-7	gasket	1	24x2000	
	U0250-210-8	film	2	24x2000	
	I11036	dehydrator plug	1		see Fig.90-b.V.
	1310S6-10	screw	4		see Fig.52-2 -V
9	U0250-250-1;2	insert(welded)	2	35,5x75x100	
0	U0215-35	label	1	60x75	
	1315S4-6	screw	3		see Fig.52-2-V
1	U0250-215(assy)	shock absorber installation	1		
2	U0250-208	inflatable sealing hose installation	1		see Fig.40
			1		see Fig.52-2-V
3	1315S6-12	screw	1		see Fig.55- V
	234A1-6-14	washer	1		see Fig.55-V
	15449-6	spring washer	1	13x24x106	
	U0215-239	handle	1	30x40	
	U0250-215-3	clamp	2		see Fig. 52-2-V
	1315S5-10	screw			

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.40.

Item	Group F U S E L A G E Assembly Nose part(F-1) No.of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE.
	U0200-0(assy)	Installation of the instructor's access door inflatable sealing hose	1		see Fig.39
1	0200-0-1	sealing hos	1		

Fig.No. 41

	U0250-270(assy)	Access door limiter	1		see Fig.39
1	U0250-270-3	guide	1	1=510	
2	U0250-290(assy)	motion rod	1	1=319,	see Fig.52-2-V
3	1315S5-16	screw	1	50x43	
4	U0250-270-4	bracket	2		see Fig.52-2 V
5	1310S5-14	screw	1		see Fig.52-1 b.V
6	1340S6-15-12,5	shaft	1		see Fig.55,V
	234A1-6-12	washer			see Fig.110 V
	1,5x20stand. 397-41	cotter pin	1		
7	U0250-280(assy)	base	1		see Fig.52-1
	1301S6-16	bolt	2		see Fig.53 V
	1400S6	nut	2		see Fig.55-V
	234A1-6-12	washer	2		see Fig.52-1
8	1304S6-24	bolt	1		see Fig.53-V
	1400S6	nut	1		see Fig.55-V
	234A1-6-12	washer	1		see Fig.79-V
9	I1304	roller	1	1=61	
10	U0250-295	axle	1		see Fig.53-V
	1406S6	nut			see Fig.110-V
	1,5x20stand. 397-41	cotter pin	1		see Fig.55-V
	232A8	washer	1	12x50	
12	0250-270-7	yoke	1	1=250	
13	U0250-270-8	wire	1		see Fig.50-2
14	229S6	turnbuckle	1		see Fig.52-1
	1340S6-22-13,5	shaft			

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.41 - cont.

No	Group FUSELAGE Assembly Nose part (F-1) No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	2344-6-12	washer	1		see Fig.55-V
	1x12stand. 397-41	cotter pin	1		see Fig.110-V
16	U0250-270-6	washer	1	15x15	
17	U0250-294	nut	1	Ø 18x3	

Fig.No.42.

	U0250-350(assy)	Installation of step	1		see Fig. 4
1	U0250-350-6	eye	1	90x150	
2	05243-6	rivet	10		see Fig.54-V
3	U0250-350-4	rifling	1	220x65	
4	U0250-350-3	tube	1	l=643	
5	U0250-350-5	boss	1	40x64	
6	11800-6x04	fixing pin	4		see Fig.59-V
7	1315S5-16	screw			see Fig.52-2=V

Fig.No.43.

	U0300-0(assy)	Central part of fuselage(F2,F-3)	1		see Fig. 2
1	U0300-100(assy)	access door to fuel tanks filter necks	1		see Fig.44
2	U0304-100(assy)	lower part panel	1		see Fig.46
3	U0312-0(assy)	former No.12	1	l=1360	
4	U0300-0-2	stringer No.11	1		
5	U0300-30 (assy)	installation of containers attachement assemblies	1		see Fig.45
6	U0300-4	stringer No.15	2		
7	U0300-0-4	sheet	1	690x1440	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No. 44.

Item	Group F U S E L A G E Assembly Central part (F-2 No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U0304-100 (assy)	Lower front panel	1		see Fig.43
1	U0304-100-3	skin plating	1	1400x2200	
2	U0304-100-6	left-hand stringer	3	l=500	
3	U0304-100-4	profile	1	160x040	
4	U0304-100-31	right hand stringer	1	l=520	
5	U0304-100-7	stringer	1	l=500	
6	U0304-100-49;43	profile	2	l=2000	
7	U0304-100-9;-10	angle	2	l-100	
8	U0304-100-11;12	angle	2	l-100	
9	U0304-100-20	rimming	1	1000x1000	
10	U0304-100-17	profile	1	120x660	
11	I1753-6-16	lock	7		see Fig.30-V
12	U0304-100-15;16	angle	2	l=100	
13	U0304-100-13;14	profile	2	150x160	
14	U0340-100-19	sheet	1	700x740	
15	U0304-100-22	profile	1	l=660	
16	U0304-100-25;26	angle	2	l=110	
17	U0304-100-32	stringer	1	l=860	
18	U0304-100-28	right hand stringer	3	l=860	
19	U0304-100-27	rim	1	1100x350	
20	6910-70-4(assy)	lock	4		
21	U0304-100-33	profile	1	250x1200	
22	U0304-100-36	rimming	1	320x300	
23	U0304-100-35	access hole cover	1	300x260	
24	U0304-100-34	profile	1	l=300	
25	U0304-100-46	stringer	2	l=860	
26	U0304-100-29	stringer	1	l=630	
27	U0304-100-24	rim	1	1100x320	
28	U0304-100-18	profile	1	115x660	
29	1234S4-608	hinge	1		see Fig.62-V
30	U0304-100-8	rim	1	330x920	
31	U0304-100-5	rim	1	250x920	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No. 44.

Item	Group FUSELAGE Assembly Central part (F-2 No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U0304-100 (assy)	Lower front panel	1		see Fig.43
1	U0304-100-3	skin plating	1	1400x2200	
2	U0304-100-6	left-hand stringer	3	l=500	
3	U0304-100-4	profile	1	160x040	
4	U0304-100-31	right hand stringer	1	l=520	
5	U0304-100-7	stringer	1	l=500	
6	U0304-100-49;43	profile	2	l=2000	
7	U0304-100-9;-10	angle	2	l-100	
8	U0304-100-11;12	angle	2	l-100	
9	U0304-100-20	rimming	1	1000x1000	
10	U0304-100-17	profile	1	120x660	
11	11753-6-16	lock	7		see Fig.80-V
12	U0304-100-15;16	angle	2	l=100	
13	U0304-100-13;14	profile	2	150x160	
14	U0340-100-19	sheet	1	700x740	
15	U0304-100-22	profile	1	l=660	
16	U0304-100-25;26	angle	2	l=110	
17	U0304-100-32	stringer	1	l=860	
18	U0304-100-28	right hand stringer	3	l=860	
19	U0304-100-27	rim	1	1100x350	
20	6910-70-4(assy)	lock	4		
21	U0304-100-33	profile	1	250x1200	
22	U0304-100-36	rimming	1	320x300	
23	U0304-100-35	access hole cover	1	300x260	
24	U0304-100-34	profile	1	l=300	
25	U0304-100-46	stringer	2	l=860	
26	U0304-100-29	stringer	1	l=630	
27	U0304-100-24	rim	1	1100x320	
28	U0304-100-18	profile	1	115x660	
29	1234S4-608	hinge	1		see Fig.62-V
30	U0304-100-8	rim	1	300x920	
31	U0304-100-5	rim	1	250x920	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No. 45.

Item	Group F U S E L A G E Assembly Central part (F-2) No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U0300-30(assy)	Installation of containers attachment assemblies in bombay	1		see Fig.43
1	R0101-11	bracket	8		
2	1304S6-22	bolt	32		see Fig.52-1=V
	1400S6	nut	32		see Fig.53-V
	233A1-6-12	washer	32		see Fig.55-V

Fig. No.46.

	U0312-0(assy)	former No.12	1		see Fig.43
1	U0312-0-1;-2	rin	2	450x1600	
2	U0312-0-9;-10	angle	2	l=120	
3	U0312-0-7;8	panel	2	560x1400	
4	U0312-0-13	angle	1	l=200	
5	U0312-0-38	angle	1	l=40	
6	U0312-0-11;-12	angle	2	l=1600	
7	U0312-0-35	angle	1	l=210	
8	U0312-0-15	angle	1	l=240	
9	U0312-0-39	angle	1	l=65	
10	U0312-0-23	angle	1	l=64	
11	U0312-0-25	angle	1	l=210	
12	U0312-0-27	angle	1	l=220	
13	U0312-0-4	angle	1	l=250	
14	U0312-0-43	gasket	1	20x325	
15	U0312-0-21;-22	angle	2	l=64	
16	U0312-0-42;45	rin	2	110x430	
17	U0312-0-17;-18	angle	2	l=840	
18	U0312-0-19;-20	stiffener	2	l=590	
19	U0312-0-36	gasket	2	20x88	
20	U0312-0-5;-6	angle	2	l=2400	
21	U0312-0-29;-30	angle	2	l=60	
22	U0312-0-31;-32	panel	2	114x420	
23	U0312-0-33	angle	1	l=56	
24	U0312-0-28	angle		l=220	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

g. No. 46 - cont.

Group F U S E L A G E Assembly Central part(F-2) No of drawing	Specification	Qauantity required	Dimensions	NOTE
U0312-0-26	Angle	1	l=200	
U03L2-0-24	Angle	1	l=230	
U0312-0-16	Angle	1	l=240	
U0312-0-40	Angle	1	l=65	
U0312-0-14	Angle	1	l=220	
U0312-0-46	profile	1	l=245	
U0312-0-41	angle	1	l=57	
U0312-0-3	gusset	1	100x140	
U0312-0-37	gasket	1	20x200	

g. No. 47. REAR PART FUSELAGE.

	rear part (F-4)			
U0400-0(assy)	Rear air-tight cabin (F-4)	1		see Fig.2
U0403-100(assy)	rear cockpit enclosure(canopy)			see Fig.51
U0400-50(assy)	installation of main weight in(F-4)	1		see Big.49
ZUF-255 (assy)	installation of additional weight	1		see Fig.50
U0400-10(assy)	fairing	1		see Fig.48

g.No.48.

U0400-10(assy)	Fairing	1		see Fig.47
U0400-10-1	sheet	1	500x750	see Fig.52-2 V.
1327S6-22	screw	9		see Fig.52-2 V
1327S6-14	screw	2		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

, No. 49.

Group FUSELAGE Assembly Rear part (F-4) No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
U0400-50(assy)	Installation of main wight in(F-4).	1		see Fig.47
U0400-50-95	fairing	1	300x800	
U0400-50-1;11	"	2	800x1800	
1302S20-48	bolt	1		see Fig.52-1-V
U0400-50-5	plate	1	250x390	
U0400-50-161; 162	fairing	2	180x200	
U0400-50-3	weight	1	1=1030	
1305S10-50	bolt	3		see Fig.52-1 V
1400S10	nut	3		see Fig.53-V
2344A2-10-18	washer	3		see Fig.55-V
1305S12-60	bolt	2		see Fig.52-1
1400S12	nut	2		see Fig.53-V
2344A2-12-20	washer	2		see Fig.55-V
1304S6-24	bolt	1		see Fig.52-1-V
1419S6	nut	1		see Fig.53-V
2334A1-6-14	washer	1		see Fig.55-V
U0400-50-4	flange	1	Ø 159	
I1911-6-20	bolt	11		see Fig.52-2 V
1419S6	nut	11		see Fig.53-V
2334A1-6-14	washer	11		see Fig.55-V
U0400-50-6	washer	1	Ø 60	
1302S20-60	bolt	1		see Fig.52-1
U0400-50-7	washer	1	Ø 30	
U0400-50-8	wire	1	1=250	
U0400-50-17;18	gasket	2	20x180	
1310S4-8	screw	8		see Fig.52-2 V
1021S6	anchor nut	26		see Fig.53-V
I1911-6-16	bolt	26		see Fig.52-2 V
U0400-50-2	profile	1	1=630	
U0400-50-10	fairing	1	300x1800	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 50

Pos.	Group F U S E L A G E Assembly Rear part (F-4) No of drawing	Specification	Quantity required.	Dimensions	NOTE
	ZUF-255 (assy)	Installation of additional weight in F - 4	1		see Fig.47
1	ZUF-255-1	plate	2	800x250x40	
2	ZUF-255-4	washer	4	60x12	
3	23443.30-60	washer	2		see Fig.55-V
4	ZUF-255-3	nut	4	40x21	
5	ZUF-255-2	bolt	2	l=300	

Fig. No. 51.

	U0403-100(assy)	Rear canopy	1		see Fig.47
1	U0403-100-24	inner glass	1	430x460	
2	U0403-100-40	angle	1	31x462	
3	U0403-100-67	rimming	2	25x520	
4	U0403-100-59	rimming	1	25x462	
5	U0403-100-31	outer glass	1	564x527	
6	U0403-100-41	angle	1	31x564	
7	U0403-100-60	rimming	1	25x564	
8	U0403-100-39	dehydrator plug	3		
9	U0403-100-63;64	rimming	2	35x524	
10	U0403-100-57;58	"	2	36x527	
11	U0403-100-42	"	4	10x530	
12	U0403-100-43;44	angle	2	31x530	
13	U0403-100-49;50	"	2	31x530	
14	U0403-100-66	rimming	4	25x520	
15	U0403-100-61;62	rimming	4	35x524	
16	U0403-100-51;52	angle	2	31x530	
17	U0403-100-53;54	rimming	2	10x442	
18	U0403-100-45;46	angle	2	31x445	
19	U0403-100-11;12	inner glass	2	400x480	
20	U0403-100-65	rimming	4	25x520	
21	U0403-100-1;2	outer glass	2	520x524	
22	U0403-100-55-56	rimming	2	25x520	
23	U0403-100-47;48	angle	2	31x520	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 52.

Item	Group FUSELAGE Assembly Rear part (F-4) No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U0322-0 (assy)	Installation of radio-operator's seat	1		see Fig. 2.
			1	l=744	
1	U0322-20	tube	6	22,5x11,5	
2	U0322-24	rib	1	145x91	
3	U0322-23	guide			
4	4x55 stand. 3129-46	pin	2		see Fig.109-V
5	1301S6-24	bolt	10		see Fig.52-1 V
6	I1749-6	nut	6		see Fig.109-V
7	234A1-6-12	washer	10		see Fig.55-V
8	U0322-22	upper plug	1	l=65	
9	S203T6-38	tubular rivet	4		see Fig.54 V
10	U0322-21	lower plug	1	l=46	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

CHAPTER II.

POWER PLANT. (Fuel system)

No.53.

Group POWER PLANT / Assembly Fuel system / No.of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
U6100-800 (assy)	Installation of pick-ups of the fuel and oil pressure gauges			
U6100-850 (assy)	bracket	23		
U6100-866-2(assy)	"	2		see Fig.57-1-V
ADIT stand.563-41	flanged T-pipe	2		see Fig.57-1-V
ADIT stand.570-41	locking nut	4		see Fig.57-1
4 stand.568-41	nipple	2		see Fig.57-2
ADIT stand.569-41	union nut	2		
KOK 0,8	wire	1	1=4000	
I11034-4-325V	hose No.15	1		see Fig.37
I11034-4370V	" No 21	1		see Fig.37-V
I11034-4-345-V	" No 16	2		see Fig-37-V
U6100-800 (assy)	bracket	2		
U6100-865(assy)	"	2		
4S45 stand 562-41	by-pass T-pipe	4		see Fig.57-1V
I11034-4-1205V	hose pipe No 14	1		see Fig.37-V
I11034-265V	hose No.17	1		see Fig.37 V
U6100-800-6	tube	1	1=1300	
U6100-800-9	durit flexible hose	2		
U6100-804	fitting	2		
U6100-830(assy)	bracket	1		
U6100-866-1(assy)	"	1		
I11034-4175V	hose Nr.13	1		see Fig.37 V
I11034-4-420V	" No 18	1		see Fig.37-V
I11034-4-1135V	" No 11	1		see Fig.52-1
1301S6-86	bolt	8		see Fig.55-V
2324A6	washer	8		
U6100-810	buck(welded)	8		see Fig.55-V
1333S6	anchor nut	8		see Fig.55-V
1640S349	rivet	8		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No. 53. - cont.

1	2	3	4	5	6
7	P10S6	Pick up of the fuel pressure gauge (ready made product)	4		
8	U6100-801	panel	1	250x207x6,5	
9	P10S6	Pick up of the oil pressure gauge(ready made product)	4		
10	U6100-000-10	durit flexible hose	7		
11	U6100-806-1	tube (welded)	1		
12	U6100-890	nozzle (welded)	1		
13	U6100-802	panel	1	205x207x6,5	
14	6100-806-2	tube (welded)	1		
15	U6100-900	nozzle (welded)	1		
16	U6100-800-3	tube	1	1=130	
17	U6100-0-7	gasket	1	14x50	
18	M154002	damper (ready made product)	4		
19	U6100-800-11	tube	1	1=1650	1-1650
20	I11034-4-705V	hose No 3.	1		see Fig.87-V
21	from complete VK-14	damping hose (ready made product).	2		
22	U6100-832	bracket(welded)	1		
23	U6100-831	" "	1		
24	U6100-833	" "	1		
25	I11034-4-400V	hose No 22.	1		see Fig.N.87 V

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No. 54.

Item: Group POWER PLANT Assembly Fuel system No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
U6110-0-2 (assy)	Fuel tank No 2. (front group)	1	1270x1460x1437	
U6110-0-55	washer	1	Ø 16	see F.57-2 V
508A10	plug	1		
U6110-319	plug	1	Ø 160	
6110-25-1	bolt	6	l=20,5	see Fig.55b.V
233A1-6-14	washer	22		
6110-17	bolt	6	l=42	see Fig.53-V
1400S6	nut	12		
6110-315-1;-2	profile	2	l=82	
6110-25-3	bolt	4	l=17,5	

Fig.No.55.

U6120-0-4(assy)	Fuel tank No 4. (rear group)	1		
U6120-0-55	washer	1	Ø 16	
508A10	plug	1	Ø	see Fig.57-2
U6110-319	plug	1	Ø 160	
6110-25-3	bolt	2	l=17,5	
233A1-6-14	washer	22		see Fig.55,V
6110-17	bolt	6	l=42	
1400S6	nut	12		see Fig.53-V
6120-92	ptofile	2	l=95	
6110-25-1	bolt	8	l=20,5	
1021S6	anchor nut	2		see Fig.53-V
1640S3-8	rivet	4		see Fig.54 V

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

ENGINES CONTROL.

Fig.No.56

Group POWER PLANT Assembly - Engines control No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE.
U6501-100 (assy)	Control of the engines			see Fig.58
1 U6501-110 (assy)	Installation of rollers in instructor's left hand panel	1		
2 U6501-100-3	cable	4		
3 U6501-120(assy)	Installation of rollers on former No 6 of the fuselage	1		see Fig.57
4 223S7	turnbuckle	8		see Fig.58-1 V
5 31ST7x19-4stand. 2172-43	cable braiding	16		see Fig.83-V
6 U6105-100-4	locking wire	1	l=4000	
7 U6105-100-5	cable	4	l=1500	
8 U6501-130(assy)	Installation of rollers and air-tight guides with notion rods	1		see Fig.59
9 U6501-160	notion rod	4		see Fig.60

Fig.No. 57.

U6501-120(assy)	Installation of rollers on former No.6 of fuselage	1		see Fig.56
1 U6501-121-1	bracket	1		
2 U6501-121-2	"	1		see Fig.52-2
3 11363-7-6-120	bolt	1		see Fig.53-V
4 1406S6	mut	1		see Fig.55 V
5 233A2-6-14	washer	3		see Fig.110 V
6 15x1,5 stand 397-41	cotter pin	1	l=128	see Fig,55-V
7 U6501-120-3	shaft	2		
8 233A1-5-12	washer	2	l=6	
9 U6501-120-4	bush	3	l=14	see Fig.52-2
10 U6501-120-5	"	4		see Fig.53-V
11 1304S6-20	bolt	4		see Fig.55-V
12 1400S6	mut	4		see Fig.110-V
13 233A1-6-14	washer	4		
14 11536-2	roller			

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Ed.No.58.

Group POWER PLANT
Assembly Engines control

No	No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U6501-110(assy)	Installation of rollers on instructor's left hand panel	1		see Fig.56
1	11306-2	roller	8		see Fig.79 V
2	U0501-110-5	bush	8		see Fig.53-V
3	1021S6	anchor nut	2		see Fig.52-1
4	1304S6-14	bolt	2		see Fig.53-V
5	1400S6	nut	7		see Fig.55,V
6	234Ai-6-14	washer	9		
7	U6501-110-1	profile	1		
8	U6501-113-1	bolt	2		
9	U6501-115(assy)	roller	2		
10	U6501-113-3	bolt	1		see Fig.52-1V
11	1304S6-48	bolt	2		see Fig.52-1
12	U6501-111	bracket	1		see Fig.52-1
13	1304S6-20	bolt	2		
14	U6501-110-2	profile	1		
15	U6501-114-4	stud bolt	1		
16	U6501-112	clamping plate	1		
17	U6501-114-3	stud bolt	1		
18	U6501-113-2	bolt	1		
19	U6501-114-2	stud bolt	1		
20	U6501-114-1	" "	4		
21	U6501-110-7	locking wire	1		
22	1304S-24	bolt	1		see Fig.52-1V
23	1304S6-26	"	2		see book 53
24	1399S6	self-locking nut	2		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.59.

Group POWER PLANT / Assembly Engines control / No of drawing	Specification	Quantity required.	Dimensions	NOTE
U6501-130(assy)	Installation of rollers and air-tight guides with motion rods	1		see Fig.56
		1		
U6501-131-1	bracket	1		
U6501-131-2	"	1		see Fig.52-1
1304S6-22	bolt	4		see Fig.53-V
1400S6	nut	4		see Fig.55-V
234A1-6-14	washer	1	1-153	
U6501-134	bolt	1		see Fig.53
1406S10	nut	1		see Fig.55
234A2-12-20	washer	1		book V.
2x20stand397-41	cotter pin	1		
U6501-140-3	roller with lever	1		
U6501-140-1	" " "	1		
U6501-140-2	" " "	1		
U6501-150		3		
1365S12-16-16	bush	4		see Fig.60 V
U6501-133	motion rod	4		see Fig.52-V
1308S5-22-20	bolt	4		see Fig.53-V
1406S5	nut	4		see Fig.55-V
234A1-5-12	washer	4		see Fig.110-V
1x12stand397-41	cotter pin	4		see Fig.55-V
234A1,5,5-12	washer	8		see Fig.53-V
1308S5-26-24	bolt	8		see Fig.55-V
1406S5	nut	8		see Fig.110-V
234A1-5-12	washer	8		see Fig.55
1x12stand297-41	cotter pin	8		
234A1,5-5-12	washer	2	30x50	
U6501-130-3	gasket	1	130x235	
U6501-130-4	sealing gasket	1	110x235	
U6501-130-5	" "	1		see Fig.54-V
11307-5-16	rivet	34		see Fig.52-1
1304S5-22	bolt	2		see Fig.53-V
1400S5	nut	2		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.59 - cont.

Group POWER PLANT Assembly Engines control No of drawing	Specification	quantity required	Dimensions	NOTE
234A1-5-12	washer	2		see Fig.55-V
U6501-136	sealing ring	4		
U6501-135	guide	1		
U6501-137	cover	1		
U6501-138	gasket	1	=3,4ox165	
1315S5-16	screw	3		see Fig.52-2V
U6501-132	rod	4	l=202	
U6501-139-1	bolt	8	l=20	
1400S6	nut	8		see Fig.53-V
233A2-6-14	washer	2		see Fig.55

Fig. No.60

	U6501-160(assy)	Motion rod	4		see Fig.56
1	U6501-160-3	tube	4	l= 170	
2	1S0	nut	8		see Fig,53-V
3	6503-51	eye bolt	8	25x72x8	
4	6524-1	sleeve	8	l=54	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

No.61.

Group POWER PLANT Assembly No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
U6560-0(assy)	Panel in instructor's cabin			
U6560-2	socket	1	Ø 80,1-120,5	
U6560-16	press flange	1	95x80x30	
U6560-3	shoe	1	l=40	
6510-47	guide way	3	l=20	
1310S3-9	screw	3		see Fig.52-2 V
U6560-1	stud bolt	1	l=140	
1400S3	nut	1		see Fig.53-V
U6560--4	sector	3	145x127 = 15,5	
6510-43	unmovable jaw	1	92x80x4,5	
6510-42	unmovable washer	1	92x80	
6510-41	movable washer	3	80x80	
U5525-0	pressure gauges installation	1		see Fig.52-1
1310S5-16	screw	7		
U5545-0	hydraulic panel	1		see Fig.52-1
U 1310S5-14	screw	1		" " "
1310S5-16	"	4		" " "
1310S5-20	"	1		" " " V
1310S5-18	"	1		
U6560-15	limiter	1	104x120x46	
U6560-16	"	1	20x98	
1301S5-20	bolt	2		see Fig.52-V
1400S5	nut	4		" " 55-V
2341A1-5-5-12	washer	2		" " 55-V
1315S4-18	screw	2		" " 52-V
2341A1-4-10	washer	2		" " 55-V
ŠR32P12NŠ1	plug and socket joint	1		
ŠR55P31NŠ3	" " " "	1		
ŠR28P7NŠ7	" " " "	2		
ŠR48P20NŠ1	" " " "	1		
1307S4-12	bolt	8		see Fig.52-V
1315S3-12	screw	12		" " 52-V
1400S3	nut	12		" " 53-V

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

...e,No. 61. - cont.

...es:	Group POWER PLANT / Assembly - / No of drawing:	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	233A1-3-10	washer	12		see Fig.55-V
	U6560-12	eye	1		
	1304S5-16	bolt	1		see Fig.52-V
	1301S6-36	"	3		see Fig.52-V
1	1400S6	nut	3		see Fig.53-V
	233A1-6-14	washer	3		see Fig.55-V
	1106S42-56	percussion cap	1		see Fig.67-V
	2PP-45	switch(ready made article)	1		
	1310S4-14	screw	2		see Fig.52-V
	U6560-14-1	label	1	20x60	
	1315S2,6-6	bolt	14		see Fig.52-V
	6510-02-1	label-"elevator" trimming tab"	1	100x15	
	6510-00-2	label"open-closed"	1	66 x10	
	6510-02-6	label"engine throttle"	1	56 x 14	
	6510-02-5	label"engines shut-off cock"	1	56 x 14	
1	6510-79	label	1	105x15	
2	6510-67	gasket	1	66 x 66	
3	6560-13	cramp	1	60 x 82	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

No. 61-2 - cont.

Group POWER PLANT Assembly No of drawing-	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE.
		2		see Fig.52-b.V
1304S5-14	bolt	3		see Fig.109-b.V
11749-5	self locking nut	3		" " 55-V
2334A1-5-12	washer	16		" " 53
1400S4	nut	12		" " 55-V
2334A1-4-10	washer	9		" " 53-V
1033S5	anchor nut	6		" " 53-V
1821S5	" "			" " 63-V
U6560-120(assy)	quadrant of shutt-off cocks	2		" " 62,V
U6560-100(assy)	throttle control quadrant	2		" " 67-V
U6542-0(assy)	housing of wing flaps cock	1		
	switch board RPD-45A	1		
Assy Group A	rear panel	1	144x147	
U6560-6	lamp accessories green glass (ready made product)	2		
SLC-45-(51)	lamp(ready made product)	2		" " 52-V
SM-30	screw	2		
1310S5-16	anchor nut	2		
1821S5	Rheostat(ready made)	2		" " 52=2
RRP-45A	screw	2		
1310S5-16	label	1	23x63	
U6560-14-3	pressure gauge(ready made product)	1		
MV-250	panel of fittings	1		" " 57-2-V
Assy Group B.	flanged angle	3		" " 57-1-V
4st.45II-945	locking nut	5		" " 55-V
4st.45stand. 570-41	washer	5		
2344A1,5-12-16	panel	1	470x100	" " 57-2-V
U6560-140-1	angle	2		" " 57-2-V
10st.45 II-945	locking nut	4		" " 55-V
10 st.45 stand. 570-41	washer	4		
2344A1,5-12-20				

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 61 - 2 cont.

2	3	4	5	6
U6560-141	flanged angle	1		
13st.45stand. 570-41	locking nut	1		see Fig.57-1-V
234A1.5-22-32	washer	1		see Fig.55-V
6 st.45 II-945	flanged angle	4		see Fig.57-1-V
6 st.45 stand. 570-41	locking nut	10		see Fig.57-1-V
234A1,5-14-22	washer	10		" " 55-V
5560-27	flanged angle	1		
10st.45 stand. 554-41	fitting	2		" " 57-1-V
U6560-140-2	panel	1	470x100	
6st.45 stand. 554-41	fitting	4		" " 57-1-V
4st.45 stand. 554-41	"	2		" " 57-1.V
U6560-140-3	panel	1	160x60	
U6560-140-4	"	1	335x60	
8st.45 stand. 554-41	fitting	1		" " 57-1
8st.45-570-41	locking nut	1		" " 55,V
234A1,5-16-25	washer	1		
5540-33-1 Assy Group C	flanged angle control panel	1		
U6560-5	upper panel	1	271x280	" " 52-2 -V
1310S5	screw	6		" " 53
1021S5	anchor mut	3		
1033S5	" "	3		
6510-150(assy)	cap	1	85x50x25	
U6560-14-2	label	3	40x45	
6510-31-5	"	1	40x12	
6510-82-19	"	1	40x15	" " 52-2-V
1310S5-10	screw	1		" " 53-V
1021S5	anchor nut	1	40x12	
6510-31-6	label	1		
SLC-51	screwdriver for slotted head screws (already made, drawing)	2		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

1	2	3	4	5	6
	SM-30	lamp(ready made article)	2		
96	6510-80-4	label	1	66x10	
97	PP-45	switch(ready made article)	3		
98	V-45	switch (ready made)	2		
99	6510-82-13	label	1	45x15	
00	6510-83-2	label	1	60x24	
01	6510-82-12	label	1	40x15	
02	6510-80-1	label	1	95x15	
03	3PPN-45	press-button switch(ready made)	2		
04	6510-152	spring	1	32x32	
05	6510-151	panel	1	36x60x12	
06	1315S4-12	screw	2		see Fig.52-2-V
07	1400S4	mut	16		" " 53-V
08	234A1-4-8	washer	4		" " 55-V
09	1310S4-12	screw	2		" " 52-2-V
00	1310S4-10	"	10		" " 52-2-V
	235A1-4-10	washer	10		" " 55,b.V
01	1315S3-14	screw	2		" " 52-2-V
	1400S3	mut	2		" " 53-V
	2340;5-3-8	washer	2		" " 55-V
	Assy Group D	engine starting control panel	1	280x100	
02	U6560-19	panel	1	40x15	
03	6510-82-10	label	1	66x10	
04	6510-80-4	"	1	15x48	
05	U6560-14-2	"	1		
06	3PPN-45	press button switch (ready made)	1		
07	V-45	switch (ready made)	2		see Fig.52-2-V
00	1310S4-10	screw	4		" " 53-V
	1400S4	nut	4		" " 55-V
	234A1-4-10	washer	4		" " 52-2-V
09	1310S3-16	screw	6		" " 52-2-V
	1400S3	washer nut	2		" " 55,b.V
	1002C3	"	2		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

S.N.61-3 cont.

1	2	3	4	5	6
	Assy Group E	mechanism of elevator trimming tab control	1		
110	6511-1	control column	1	224x224x27	
111	6510-33	control column disc	1	200x200	
112	6511-2	gear	2	1=6	
113	6510-125	trimming tab flange	1		
114	6510-36	special nut	2	1=4	
115	1204	lubricating box	1		see Fig.107-V
116	6510-35	wedge	1		
117	1315S4-130	bush	2	Ø 20;1=8	" " 52-2
118	1315S4-10	screw	4		" " 55-V
	233A0,5-4-10	washer	4		" " 52-V
119	1023S6-12	screw	4		
120	6510-127	trimming tab shaft	1	1-86,5	
121	6510-129	stop	1	1=12	
122	6510-126	slider	1	1=18	
123	6510-128	extreme stop	1	1=8	
124	4Gx18stand. 3128-46	pin	1		" " 110-V
125	4Gx26 stand. 3128-46	"	1		" " 110-V
		chamfered pin	4	1=36	
126	6510-70	bracket	1		
127	U6560-130(assy)	bolt	4		" " 53-V
128	1304S5-16	nut	4		" " 55-V
	1400S5	washer	4		
	233A1-5-12	pointer	1	10x36,5	
129	6510-73	label	1	60x38	
130	6510-83-1	panel of pointer	1	50x60	
131	6510-75	screw	2		" " 52-2
132	1318S3-12	nut	2		" " 53-V
	1400S3	washer	1		" " 55-V
	233A0,5-3-3	plate	1	10x12	" " 52-V
133	U6560-0-7	screw	1		" " 53-V
134	1304S4-14	nut	1		" " 55-V
	1400S4	washer	1		
	233A1-4-10				

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No. 61 - 4/cont.

1	2	3	4	5	6
135	6521-1	lever of pointer	1	181x16	
136	6521-2	pointer body	1	20x62x10	
137	6510-74	pointer axle	1	l=22	
138	6521-4	bush	1	Ø 16;l=7	
139	6521-3	worm sector	1	l= 4;Ø 72	
140	6510-62	trimming tab.drum	1	Ø 106; l=35	
141	6560-11	bush	2	l=6	
142	1406S8	nut	2		see Fig.53-V
	23342-8-10	washer	2		
	2x20 stand. 397-41	cotter pin	6		see Fig.60-V.
143	I1301-15	cover	1	l=135	
144	U6560-10	axle	1	l=115	
145	U6560-9	"	2	l=20	
146	U6560-8	gear	1	Ø 76;l - 21	
147	6519-1	gear body	1	l=176	
148	U6560-7	axle			
	ASSY GROUP F	catch lever	1	185x33x82	
149	6517-1	lever	1	80x80x4,5	
150	6517-2	categ arm	1	Ø 54; l=8	
151	6514-3-2	bush	1		" " 52-2
152	1315S5-12	screw	1		" " 55-V
	15A49-5	spring washer	1	Ø 31; l=72	
153	6527-0(assy)	extension handle	1	60x79	
154	6510-84-1	label	1	68x79	
155	6510-84-2	"			
156	6510-2(assy)	safety catch with fork 6510-4 and limiter 6510-5	1		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 62 -

1	2	3	4	5	6
Item:	Group POWER PLANT Assembly No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE.
	U6560-100	Throttle control quadrant (right and left-hand) on instructor's board	1		see Fig.61.
		quadrant lever	2	300x82	
1	U6560-101	handle of quadrant	2	Ø 30; l=34	
	6518-0(assy)			l=17,5	
2	U6501-139-2	bolt	4		" " 53-V
	140086	nut	4		
3	U6560-103-2	bush(for right hand quadrant)	1	l=21,5	
4	U6560-103-1	bush(for left hand quadrant)	1	l=17	
5	U6560-104-1	washer (only for right hand quadrant)	1	80 x 80	
		roller	2	l=11	
6	U6560-102				
7	7x19-4stand. 2172-43	cable	2	l=3600	" " 33-V
8	U6560-104-2	washer (2 pieces for left-hand and 1 piece for right-hand)	3	80 x 80	" " 52-2-V
9	131555-12	screw	2		" " 55-V
	15A49-5	spring washer	2		

Fig. No. 63.

	U6560-120(assy)	Sector of shutt-off cocks(right and left-hand)on instructor's board	2		see Fig.61
		sector lever	2	210x280	
1	U6560-121	handle of lever	2	Ø 30,l=26	
	6536-0			l=17,5	
2	U6501-139-2	bolt	4		" " 53-V
	140086	nut	4	l=17	
3	U6560-103-1	bush	2	60x60	
4	U6560-104-2	washer	4	l=11	
5	U6560-102	roller	2	l=3600	" " 33-V
6	7x19-4stand. 2172-43	cable	2		
7	131555-12	screw	2		
	15A49-5	spring washer	2		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 62 -

1	2	3	4	5	6
Item:	Group POWER PLANT Assembly No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE.
	U6560-L00	Throttle control quadrant (right and left-hand) on instructor's board	1		see Fig.61.
1	U6560-101	quadrant lever	2	300x82	
	6510-0(assy)	handle of quadrant	2	Ø 30; l=34	
2	U6501-139-2	bolt	4	l=17,5	" " 53-V
	1400C6	nut	4		
3	U6560-103-2	bush(for right hand quadrant)	1	l=21,5	
4	U6560-103-1	bush(for left hand quadrant)	1	l=17	
5	U6560-104-1	washer (only for right hand quadrant)	1	80 x 80	
6	U6560-102	roller	2	l=11	
7	7x19-4stand. 2172-43	cable	2	l=3600	" " 33-V
8	U6560-104-2	washer (2 pieces for left-hand and 1 piece for right-hand)	3	80 x 80	" " 52-2-V
9	1315S5-12	screw	2		" " 55-V
	15A49-5	spring washer	2		

Fig. No. 63.

	U6560-120(assy)	Sector of shutt-off cocks(right and left-hand)on instructor's board	2		seq Fig.61
1	U6560-121	sector lever	2	210x280	
	6536-0	handle of lever	2	Ø 30,l=26	
2	U6501-139-2	bolt	4	l=17,5	" " 53-V
	1400S6	mut	4		
3	U6560-103-1	bush	2	l=17	
4	U6560-104-2	washer	4	60x60	
5	U6560-102	roller	2	l=11	
6	7x19-4stand 2172-43	cable	2	l=3600	" " 33-V
7	1315S5-12	screw	2		" " 55-V
	15A49-5	spring washer	2		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 64.

Item	Group POWER PLANT / Assembly / No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
		Mechanism of engine control on pupil's board	1		
1	6510-61	upper shaft	1	l=327	
2	6510-59	conical pin	3	l=28	
3	6510-57	roller	2	K110;l=16	
4	6510-55	washer	2	45x33	
5	6510-56	nut	3	l=9	
6	6510-54	flange	2	72x64x4	
7	U6510-0-52	tube	1	l=44	
8	U6510-0-51	"	2	l=18	
9	6510-52	fixing bolt	12	l=12,5	
10	6510-53	inner roller	2	K110;l = 24	
11	U6510-51	upper shaft	1	l=240	
12	U6510-77	lever	1	80x24x37	
13	6510-48	bush	1	l=25	
14	6510-46	shoe	1	l=34	
15	6510-47	wedge	3	l=20	
16	1310S3-8	screw	3		see Fig.52-2-V
17	6510-45	press flange	1	95x80x30	
18	6517-1	bush	1	Ø 59- l-7	
19	6510-44	unmovable sector	3	147x127x14	
20	6510-43	unmovable arm	1	80x92x5	
21	6510-40	socket	1	K80;l=72	
22	6510-41	movable washer	3	80x80	
23	6510-42	unmovable washer	1	92x80	
24	6510-49	guide pin	1	l=135	
25	1205stand. 6266	ball bearing (ready made product)	3		
26	11301-25	cover	6		
27	1202stand.6266	ball bearing (ready made product)	2		
28	11301-25	cover	4		
29	U6525-0(ready)	lever	1	125x150x20	
30	U6525-0(ready)	"	1	125x150x20	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

g.No. 64 -cont.

1	2	3	4	5	6
44	U6510-170(assy)	rocker arm	1	125x42x29	
45	U6510- 161	rocker arm body	1	125x42x39	
46	U6510-153	setting ring	3	l=10	
47	U6510-50	lower shaft	1	l=301	
48	6510-136	limiter	1	25x72x8	see Fig.52-2-V
49	1023S5-20	bolt	4		" " 53-V
50	1406S5	nut	12		" " 55.V
51	2344l-5-12	washer	14		" " 110-V
52	lx12st nd.397-41	cotter pin	12		
53	U6510-0-54	tube	1	l=23	
54	6510-135	guide	1	57x42	
55	U6510-0-50	tube	1	l=41	
56	6510-68	gasket	2	72x64	
57	6010-60	lower shaft	1	l=391	
58	U6510-0-53	tube	1	l=14	
59	1301S6-30	bolt	1		see Fig.52-1-V
60	1301S6-34	bolt	3		see Fig.52-1-V
61	1033S5-22-20	bolt	4		" " 52-1-V
62	2344l,5-5-12	washer	16		" " 55-V
63	U6510-0-55	tube	1	l=45	
64	1033S5-24-22	bolt	8		" " 52-1-V
65	1033S6	anchor nut	4		" " 53-V
66	1021S5	anchor nut	2		" " 53-V
67	1301S5-22	bolt	2		" " 52-1-V
68	6510-69	can	2	36x60	
69	6510-58	washer special	3	l=3	
70	U6510-162	bush		l=15	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.65.

Group POWER PLANT Assembly No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	Bomb bay doors operating panel on pupil's board			
1 U6510-30	panel front	1	331x100	
2 U6510-6	label	1	64x42	
3 1318S5-16	screw	1		see Fig.52-2-V
1021S5	anchor nut			" " 53,V
4 PP-45	switch(ready made)	2		
5 6510-80-5	label	1	66x10	
6 1318S4-10	screw	8		see Fig,52-2-V
1400S4	anchor nut	8		" " 53-V
234A1-4-10	washer	8		" " 55-V
7 6510-80-4	label	1	66x10	
8 V-45	switch (ready made)	2		
9 6510-80-7	label	1	34x75	
10 5KS	button (ready made)	2		
11 1318S5-20	screw	4		" " 52-2-V
1033S5	anchor nut	4		" " 53-V
12 6510-82-11	label	1	40x15	
13 6510-82-10	label	1	40x15	
14 6510-82-8	label	1	40x15	
15 6510-82-9	label	1	48x15	
16 3PPN-45	press switch (ready made)	1		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

S.W.G.

No	Assembly No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
		Bomb bay doors operating panel on pupil's board	1	160x220	
1	U6542-3(assy)	panel	1	64x220	
2	U510-30-4	label	2		see Fig.52-2-V
3	1310S4-10	screw	2		" " 55-V
4	2344A1-4-10	washer	4	15x40	
5	1400S4	nut	1		
6	U5510-4	label	1		
7	PV-45	switch (ready made)	2		" " 52-2 V
8	1315S3-14	screw	5		" " 53-V
9	1400S3	nut	2		" " 55-V
10	2344D,5-3-B	washer	1		" " 52-2V
11	1310S4-12	screw	2		" " 55-V
12	2344A1-4-B	washer	3		" " 52-2 V
13	1315S3-8	screw	5		" " 55-V
14	2340,5-3-8	washer	1	64x40x22	
12	U6510-150-1	cap	2	4x5x35	
13	U6510-150-4	plate	1		" " 52-2-V
14	1315S3-6	screw	1	15x22	
15	U6510-150-2	boss	1	21x42x23	
16	U6510-150-3	plate	1		
17	PN-45	switch(ready made)	1	60x60	
18	U6537-1	panel	1	20x32	
19	U6537-3-2	lighting label	1	20x32	
20	U6537-3-3	lighting label	2		" " 52-1
21	3x12stand.1145-41	screw	2	1=10	
22	U6537-5	handle			" " 110-V
23	1,5x10stand.397-41	cotter pin	2		" " 52-2-V
24	1318S5-16	screw	5		" " 53-V
25	1321S5	anchor nut	2		" "
26	U6510-152	spring	1	32x32	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.66 - cont.

Item	Group POWER PLANT Assembly No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
27	1315S4-12	screw	1		see Fig.52-2-V
28	U6510-151	panel	1	60x36	" " 53-V
29	103355	anchor nut	3		
30	U6510-110	panel	1	60x60	" " 52-V
31	1023S5-30	bolt	4		" " 53-V
	1400S5	nut	4		" " 55-V
	234AM-5-12	washer	4		
32	SIG-51	accessories of signal lamp-creamy glass (ready made)	2		
	SM-30	lamp (ready made)	2		
33	U6510-0-33	spacer	4	1=19	
34	U6537-4	block	1	34=52	
35	U6537-2	pivot	2	1=23	" " 73-V
36	1880S	lock seat	1		

Fig. No. 67.

		Housing of wing flaps, cock on pupil's board			
1	U0541-0	housing	1	272x93x64	
2	6510-20-4	label	1	105x61	see Fig.52-1-V
3	1307S5-14	bolt	6		" " 53-V
	103355	anchor nut	3		" " 53-V
	1821S5	anchor nut	5		
4	6510-78	label	1	160x34	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 60.

Item	Group POWER PLANT Assembly No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U6515-0 (assy)	Housing of wing flaps cock on pupil's board sector Shut off cock (right hand) on pupil's board			
1	U6515-1	sector lever	1	138x209x13	
2	6512-2	friction disc	2	80x80	
3	6536-0	lever knob	1	K30;l=26	
4	1315S5-12	screw	1		see Fig.52-2-V
	1549-5	spring washer	1		" " 55-V

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

CHAPTER III.

LANDING GEAR

Landing gear upper locks control

Item	Groups LANDING GEAR Assembly Landing gear upper lock control No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U4160-0	Landing gear upper locks control	1		
1	U4169-0(assy)	Installation of handle,in instructor's cabin	1		see Fig.70
2	U4168-0(assy)	Installation of bracket on former No 6 of fuselage	1		" " 71
3	U4174-0(assy)	Installation of bracket on fuselage former No.9	1		" " 72
		turnbuckle	1		" " 58-2-7
4	235S7		1		" " 73
5	U4176-0(assy)	Installation of handle in pupil's cabin	1		
		cover plate	1	35x36	" " 52-2
6	U4160-3	screw	2		" " 53-V
7	1315S4-16	nut	2		" " 55-V
8	1403S4	washer	2		
9	234A1-4-8	cable	1		" " 83-V
10	U4160-0-6	cable braiding	2		" " 68-V
11	31st.7x19-4 stand 2172-43	bonding strip	1		" " 68-V
12	I1376-4-250	bonding strip	1		
13	I1376-4-145				

N O T E : The remaining assemblies and details of lay-out - see Fig. 104,book II or the II-28 parts catalogue.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 70.

Group Assembly	LANDING GEAR Landing gear upper locks control	Quantity required	Dimensions	NOTE
No of drawing	Specification			
U4169-0 (assy)	Installation of handle in instructor's cabin	1		see Fig.69
U4169-10(assy)	handle	1		
U4169-20(assy)	bracket with bearing	2		" " 52-1V
1304S6-16	bolt	6		" " 53,V
1400S6	nut	9		" " 55-V
234A1-6-14	washer	9		" " 53-V
1425S3	nut	2		" " 55-V
234A1,5-8-16	washer	3		" " 110-V
2x25 stand 397-41	cotter pin	2		" " 52-1-V
1304S3-32	bolt	1		" " 53-V
1400S3	nut	1		" " 56-V
I1144-8-10-14	bush	1		" " 55-V
233A3-10-20	washer	2		
U4169-1	bracket	1		" " 52-1-V
1304S6-20	bolt	1		" " 52-1-V
1304S6-26	"	1		" " 52-1-V
1304S6-32	"	1		
4167-1(assy)	spring	2		" " 52-1-V
1304S5-42	bolt	3		" " 52-1-V
1400S5	nut	3		" " 55-V
234A1-5-12	washer	3		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No.71.

No of drawing:	Group LANDING GEAR Assembly- L.E.upper locks contr. Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE.
U4168-0 (assy)	Installation of bracket with roller on former No 6.	1		see Fig.69-
U4168-1	bracket	1		" " 79-V
I1306-4	roller	1		" " 52-2-V
I1362-7-6-32	bolt	1		" " 53-V
1425S6	nut	4		" " 55-V
2344A1-6-14	washer			" " 110-V
1,5x20stand. 397-41	cotter pin	1		" " 52-1-V
1340S5-35-31	shaft	2		" " 55-V
2344A1-5-12	washer	2		" " 110-V
1,5x15 stand. 397-41	cotter pin	2		" " 52-1-V
1304S6-32	bolt	3		" " 53-V
1400S6	nut	3		

Fig. No.72.

	U4174-0 (assy)	Installation of bracket with roller on former No.9	1	see Fig.69
1	U4174-1	bracket	1	" " 79-V
2	I1306-4	roller	1	" " 52-2-V
3	I1362-7-6-32	bolt	1	" " 53-V
4	1425S6	nut	4	" " 55-V
5	2344A1-6-14	washer		" " 110-V
6	1,5x20stand. 397-41	cotter pin	1	" " 52-1-V
7	1340S5-35-31	shaft	1	" " 110-V
8	1,5x15stand. 397-41	cotter pin	3	" " 52-2-V
9	1304S-22	bolt	3	" " 53-V
10	1400S6	nut	1	" " 55-V
11	2344A1-5-12	washer		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 73.

Item	Group LANDING GEAR Assembly L.G. upper locks control No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U4176-0(assy)	Installation of handle in pupil's cabin			see Fig.69
1	U4176-10(assy)	handle	1		
2	4167-20(assy)	bracket with bearing	2		" " 52-1-V
3	1304S6-16	bolt	3		" " 53-V
4	1400S6	nut	7		" " 55-V
5	234A1-6-14	washer	6		" " 52-1-V
6	1824S6-22	bolt	3		" " 55-V
7	234A2-6-14	washer	3		" " 52-1-V
8	1875S8-32	bolt	1		" " 53-V
9	1425S8	nut	2		" " 55-V
10	234a1,5-8-16	washer	4		" " 110-V
11	2x25stand. 397-14	cotter pin	2		" " 52-1-V
12	1875S8-36	bolt	1		" " 52-1-V
13	1304S8-32	bolt	1		" " 56-V
14	I1144-8-10-14	bush	1		" " 53-V
15	1400S8	nut	2		
16	U4176-4	cardan	1		" " 52-1-V
17	1304S6-22	bolt	1		" " 55-V
18	234A1-5-6-12	washer	1		" " 52-1-V
19	1304S8-34	bolt	1		" " 56-V
20	I1144-8-10-18	bush	2		" " 55-V
21	23345-10-20	washer	1		" " 52-1-V
22	4167-2	stiffening support	3		" " 53-V
23	1304S5-20	bolt	6		" " 55-V
24	1400S5	nut	2		" " 52-1-V
25	234A1-5-12	washer	3		
26	4167-1 (assy)	spring			
	1304S7-42	bolt			

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

C H A P T E R IV.

HYDRAULIC AND PNEUMATIC SYSTEMS.

Landing gear control system.

Fig.No.74.

Item	Group HYDRO-PNEUMATIC SYSTEM Assembly Landing gear control sys. No of drawing	Specification	Qunatity required	Dimensions	NOTE
	U5524-0	Landing gear control in front cabin	1		
1	V260	tube	1	l=530	
2	U5525-0(assy)	Installation of MV-100 pressure gauges "landing gear systen" and "Pneumatic systen"	1		see Fig.75
3	V243	tube	1	l=1070	
4	V266	"	1	l=430	
5	V241	"	1	l=1010	
6	V395	"	1	l=350	
7	U5545-0(assy)	Installation of landing gear actuating cock of instructor and of pupil s landing gear control disengagement cock	1		see Fig.76
8	V397	tube	1	l=755	
9	V245	"	1	l=970	
10	V247	"	1	l=960	
11	U5526-0	Installationof landing gear emergency cock and pressure gauge	1		see Fig.77
12	V242	Tube	1	l=1365	
13	V240	"	1	l=990	
14	V320	"	1	l=625	
15	U5515-0(assy)	Installation of MV-100 pressure gauges "Landing gear system" and "Pneumatic system"	1		see Fig.78
16	V322	tube	1	l=670	
17	V243	"	1	l=1040	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.74. - cont.

1	2	3	4	5	6
18	V251	Tube	1	l=920	
19	V252	"	1	l=840	
20	U5539-0 (assy)	Installation of switches	1		see Fig.79
21	V253	Tube	1	l=940	
22	V258	"	1	l=875	
23	V254	"	1	l=975	
24	5543-0 (assy)	Installation of release cock from landing gear system	1		
25	V268	Tube	1	l=100	
26	V256	"	1	l=900	
27	5510-0(assy)	Installation of pupil's landing gear actuating cock	1		
28	V407	Tube	1	l=280	
29	5516-0 (assy)	Installation of landing gear emergency cock and MV-250 pressure gauge of landing gears emergency bottle	1		
30	V287	Tube	1	l=230	
31	V255	"	1	l=370	
32	V329	"	1	l=690	
33	V297	"	1	l=325	
34	V267	"	1	l=165	
35	V330	"	1	l=575	
36	V400	"	1	l=525	
37	V401	"	1	l=600	
38	V402	"	1	l=950	
39	V244	"	1	l=920	
40	V250	"	1	l=1440	
41	V249	"	1	l=1285	
42	V247	"	1	l=810	
43	V259	"	1	l=770	
44	V257	"	1	l=720	
45	V260	"	1	l=970	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No 74 - cont.

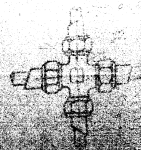
1	2	3	4	5	6
46	V331	Tube	1	l=300	
47	V259	"	1	l=240	
48	V248	"	1	l=110	
49	V394	"	1	l=595	
50	V404	"	1	l=520	
51	I1690-8	flanged fitting	2		sec Fig,106-V
	I1693-6	" "	4		" " 106-V
	6S45 stand. 554-41	" "	4		" " 57-1-V
	4S45 stand. 554-41	" "	1		" " 57-1-V
52	I1699-6	gasket	5		" "" 55-V
	I1699-8	"	2		" " 55-V
53	234Al,5-16-26	washer	4		" " 55-V
53	234Al,5-14-22	"	5		" " 55-V
	234Al,5-14-26	"	5		" " 55-V
	234Al,5-12-24	"	1		" " 55-V
54	8S45 stand. 570 - 41	locking nut	4		" " 57-1-V
	6S45 stand. 570-41	" "	14		" " 57-1-V
	4S45 stand. 570-41	" "	1		" " 57-1-V
55	6S45 stand. 566-41	cross pipe	1		" " 57-1-V
56	6-4S45 stand- 565-41	reduction T-pipe	2		" " 57-1-V
	6S45 stand. 562-41	T- pipe	1		" " 57-1-V
	4S45 stand. 562-41	T- pipe	1		" " 57-2-V
57	8S45 II 945	flanged angle	2		" " 57-2-V
	6S45 I1945	" "	1		" " 57-1-V
58	6S45 stand. 553-41	by pass fitting	1		
59	U5524-19	flanged angle	1		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 75.

Item	Group HYDRO-PNEUMATIC SYSTEM Assembly Landing gear control sys. No of drawing:	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U5525-0	Installation of pressure gauges and of pupils wing flaps control disengagement cock	1		
1	U5525-0-1	panel	1	222x230	
2	5510-20-7	label	1	23 x 63	
3	5510-20-8	"	1	23 x 63	
4	5510-20-9	"	1	23 x 63	
5	5510-20-14	"	1	23 x 63	
6	U5525-1	"	1	90x32	
7	U5525-10-1 (assy)	bracket	1		
8	U5525-10.2(assy)	"	1		
9	U5529-0 (assy)	Pupil's wing flaps control disengagement cock	1		see Fig. 84
10	MG-100 stand 913-41	pressure gauge (ready made)	2		
11	MV-100 stand. 913-41	pressure gauge (ready made)	2		see Fig, 94-V
12	I1846-A	reductor	2		" " 94-V
13	I1846-B	reductor	2		" " 52-2-V
14	1318S5-18	screw	4		" " 52-2-V
15	1318S3-4	screw	4		" " 52-1-V
16	1504S6	bolt	2		" " 53-V
16	1400S6	nut	2		" " 55-V
16	234A1-6-14	washer	2		



Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Gr. No. 76.

Item	Group HYDRO-PNEUMATIC SYSTEM Assembly Landing gear control sys. No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U5545-0	Instructor's panel	1		
1	U5545-0-1	panel	1	310x290x3	
2	U5545-3	profile	1	1=237	
3	U5511-0 (assy)	landing gear actuating cock	1		see Fig.80
4	5510-6	bracket	1	53x56x60	
5	5510-7	plate	1	30,5x58	
6	5510-8	stop	1	1=26	
7	5510-40(assy)	lever	1	116x43x40	
8	5510-20-5	label	1	110x18	
9	U5545-20-1	label	1	90x32	
	1318S3-4	screw	4		see Fig.52-2-V
10	U5545-20-2	label	1	70x30	
11	U5545-30-1 (assy)	bracket	1		
	U5545-30-2 (assy)	"	1		
12	U5537-0(assy)	Pupil's brake control disengagement cock	1		see Fig.90
13	U5538-0 (assy)	Pupil's landing gear control disengagement cock	1		see Fig.81
14	5544-0 (assy)	Energency brakes valve	1		
15	U5545-20-3	label	1	90x30	see Fig 53-V
16	1318S5-10	screw	5		" " 53-V
17	140085	nut	9		" " 53-V
18	234A1-5-10	washer	9		" " 52-1-V
19	130483-50-47	bolt	1		" " 52-1-V
	140683	nut	1		
	234A1-5-16	washer	1		
	2425 st.anda. 337-41	cotter pin	1		
	1318S3-16	screw	6		
	1318S3-[illegible]	[illegible]	[illegible]		
	1318S3-[illegible]	[illegible]	[illegible]		
	234A1-[illegible]	[illegible]	[illegible]		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.77.

Item	Group HYDRO-PNEUMATIC SYSTEM. Assembly Landing gear control sys. No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U5526-0 (assy)	Installation of landing gear emergency cock	1		
1	U5526-1	T-pipe	1	44x29	
2	5516-10 (assy)	Landing gear emergency cock	1		
3	5516-1	bracket	1	112x158	
4	1307S6-18	bolt	3		see Fig.52-1-V
5	2341-6-12	washer	3		" " 55-V
6	182136	anchor nut	3		" " 53-V
7	5510-20-II	label	1	66x60	
8	MV-250 stand. 913-41	compressed air-pressure gauge (ready made)	1		
9	I1846A	reductor for pressure gauge	1		" " 94-V
10	1823S5-18	bolt	3		" " 52-2-V
	1406S5	nut	3		" " 53-V
	2341-5-12	washer	3		" " 55-V
	1x12 stand 397-41	cotter pin	3		" " 110-V

Fig. No.78.

	U5515-0 (assy)	Panel of pressure gauges	1		
1	U5515-0-1	Panel	1	219x173	
2	5510-20-9	label	1	23x63	
3	5510-20-8	"	1	23x63	
4	MG 100 stand. 913-41	pressure gauge (ready made)	2		
5	5510-20-7	label	1	23x63	
6	MV-100 stand. 913-41	pressure gauge (ready)	2		
7	5510-20-14	label	1		
8					
9					

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.77.

Item	Group HYDRO-PNEUMATIC SYSTEM Assembly Landing gear control sys. No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U5526-0 (assy)	Installation of landing gear emergency cock	1		
1	U5526-1	T-pipe	1	44x29	
2	5516-10 (assy)	Landing gear emergency cock	1		
3	5516-1	bracket	1	112x158	
4	1307S6-18	bolt	3		see Fig.52-1-V
5	234A1-6-12	washer	3		" " 55-V
6	182136	anchor nut	3		" " 53-V
7	5510-20-II	label	1	66x60	
8	MV-250 stand. 913-41	compressed air-pressure gauge (ready made)	1		
9	I1846A	reductor for pressure gauge	1		" " 94-V
10	1823S5-18	bolt	3		" " 52-2-V
	1406S5	nut	3		" " 53-V
	234A1-5-12	washer	3		" " 55-V
	1x12 stand 397-41	cotter pin	3		" " 110-V

Fig. No.78.

	U5515-0 (assy)	Panel of pressure gauges	1		
1	U5515-0-1	panel	1	219x173	
2	5510-20-9	label	1	23x63	
3	5510-20-8	"	1	23x63	
4	MG 100 stand. 913-41	pressure gauge (ready made)	2		
5	5510-20-7	label	1	23x63	
6	MV-100 stand. 913-41	pressure gauge (ready made)	2		
7	5510-20-14	label	1	23x63	
8	1182T6A	manometer	2		
9	11846-B	"	2		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 79.

Item	Group HYDRO-PNEUMATIC SYSTEM Assembly Landing gear control sys. No of drawing	Specification	Quantity required.	Dimensions	NOTE.
	U5539-0(assy)	Installation of landing gear rectraction and extension switches and switches of emergency braking	1		
1	U5539-3	fitting	1	1=30	
2	6S45stand. 552-41	"	1		see Fig.57-1-V
3	U5539-5	angle	1		
4	6S45stand.556-41	"	1		" " 57-1-V
5	1304S6-12	bolt	2		" " 52-1-V
	1400S6	nut	2		" " 53-V
	234A1-6-14	washer	2		" " 55-V
6	1400S6	nut	3		" " 53-V
	15A49-9	spring washer	3		" " 55-V
7	852A3,5-10	rivet	3		" " 54-V
8	PU-9	switch(ready made)	1		
9	U5539-2	bracket	1	62x57	
10	6S45 stand. 555-41	angle	1		" " 57-1-V
11	U5539-4	"	1		
12	U5539-1	bracket	1		
13	1304S6-20	bolt	2		" " 52-1-V
	1425S6	nut	2		" " 53-V
	234A1-6-14	washer	2		" " 55-V
	1,5x20 stand. 397-41	cotter pin	2		" " 110-V
14	I1520-6	switch	2		" " 102-V

Fig. No.80

	U5511-0 (assy)	Landing gear actuating cock	1	
1	U5511-30	cock body	1	
2	U5511-43	angle	1	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 81.

Item	Group HYDRO-PNEUMATIC SYSTEM Assembly Landing gear control sys. No. of drawing	Specification	Quantity required.	Dimensions	NOTE.
	U5538-0(assy)	Cock of pupil's landing gear disengagement	1		
1	5511-1	gear	1	l=13	
2	234A1,5-6-14	washer	1		see Fig.55-V
3	1406S6	nut	1		" " 53-V
4	1.5x15stand. 397-41	cotter pin	1		" " 110-V
5	234A1-5-8-16	washer	2		" " 55-V
6	1406S8	nut	2		" " 53-V
7	2x20 stand. 397-41	cotter pin	2		" " 110-V
8	U5538-1	handle	1	l=135	
	5511-2	geared quadrant	1	l=10	
	875A3,5-16	rivet	3		" " 54-V
9	5511-12	spring	1	l=240	
10	5511-15	pin	1	l=16	
11	U5538-2	rod	1	l=101	
12	U5538-3	handle	1	Ø 38x18	
13	1321S5318	screw	1		" " 52-2-V
14	15449-5	spring washer	1		" " 55-V
15	U5511-10	bracket	1		
16	5511-7	axle	1		
17	7803-157	cover	1		
18		Steal ball diameter 5 - (ready made)	1		
19	7803-155	stop	1	l=5	
20	7803-154	spring	1	l=130	
21	7803-153	pusher	1	Ø 32; l=11	
22	U5538-4	axle	1	l=53	
23	7803-156	gasket	1	Ø 42; 130,5	
24	7803-151	body	1	l=70	
25	131834-7	screw	4		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No.82. WING FLAPS CONTROL SYSTEM:

Item	Group HYDRO-PNEUMATIC SYSTEM Assembly Wing flaps control system. No of drawing	Specification :	Quantity required.	Dimensions	NOTE
	U5524-0 (assy)	Wing flaps control in front cabin	1		
1	G242	pipe	1	l=330	
2	G153	"	1	l=065	
3	G226	"	1	l=810	
4	G241	"	1	l=285	
5	G214	"	1	l=310	
6	G194	"	1	l=250	
7	U6560-0 (assy)	Installation of wing flaps actuating cock	1		
8	U7702-0 (assy)	Installation of hydraulic pressure gauge MG-250 of wing flaps hydraulic accumulator	1		see Fig.144
9	U5525-0(assy)	Installation of pupil's wing flaps control disengagement cock	1		see Fig.75
10	G193	pipe	1	l=836	
11	G243	pipe	1	l=595	
12	G195	"	1	l=670	
13	G239	"	1	l=465	
14	G244	"	1	l=605	
15	G232	"	1	l=525	
16	G236	"	1	l=940	
17	G235	"	1	l=810	
18	G196	"	1	l=1080	
19	U7450-0	Installation of wing flaps emergency cock in instructor's cabin	1		
20	V304	pipe	1	l=320	
21	V305	"	1	l=[illegible]	
22	G232	"	1	l=[illegible]	
23	G221	"	1	l=[illegible]	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig-No-82. - cont.

1	2	3	4	5	6
24	G220	pipe	1	1=250	
25	G223	"	1	1=180	
26	U7701-0	Installation of MG-25 pressure gauge of wing flaps hydraulic accumulator	1		
27	U6510-0(assy)	Installation of pupil s wing flaps actuating cock	1		
28	V 335	pipe	1	1=600	
29	V 306	"	1	1=1390	
30	V 334	"	1	1=600	
31	5543-0 (assy)	Installation of wing flaps system outlet cock	1		
32	V 292	pipe	1	1=335	
33	V 278	"	1	1=730	
34	V 302	"	1	1=555	
35	U5517-0(assy)	Installation of wing flaps emergency cock in pupil s cabin	1		see Fig.83
36	G 190	pipe	1	1=855	
37	G 196	pipe	1	1=1080	
38	G 198	"	1	1=790	
39	G 155	"	1	1=1030	
40	V 303	"	1	1=1450	
41	G 191	"	1	1=400	
42	G 197	"	1	1=410	
43	G 156	"	1	1=810	
44	G 199	"	1	1=440	
45	G 189	"	1	1=365	
46	G157	"	1	1=365	
47	G 200	"	1	1=190	
48	G 188	"	1	1=250	
49	G 158	"	1	1=390	
50	G 159	"	1	1=90	
51	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.82.- cont.

1	2	3	4	5	6
	64S45 stand.565 41	T-pipe	1		see Fig.57-1-V
52	I1698-6	flanged fitting	4		" " 106-V
	I1698-4	" "	1		" " 106-V
	6S45stand.554-41	" "	4		" " 57-1-V
	4S45stand.554-41	" "	1		" " 57-1-V
53	I1699-6	gasket	4		" " 55-V
	I1699-4	"	2		" " 55-V
54	234A1,5-14-22	washer	4		" " 55-V
	234A1,5-12-20	"	1		" " 55-V
	234A1,5-14-26	"	11		" " 55-V
	234A1-5-12-24	"	3		" " 55-V
55	6S45stand.570-41	locking nut	15		" " 57-1-V
	4S45stand.570-41	locking nut	4		" " 57-1-V
56	6S45stand.558-41	flanged angle	4		" " 57-1-V
	4S45stand.558-41	" "	1		" " 57-1-V
57	6S45stand.567-41	production cross pipe	1		" " 57-1-V
58	6S45 I1945	flanged angle	3		" " 57-2-V
59	5540 - 34	" "	1		" " 57-2-V
60	V 321	pipe	1	1=1200	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 83.

Item	Group HYDRAULIC AND PNEUMATIC S. Assembly Wing flaps control sys- No of drawing	Specification	Quanti-ty re-quired	Dimensions	NOTE
	U5517-0 (assy)	Installation of wing flaps emer-gency cock	1		
1	U5517-1	panel	1	190x234	
2	1315S5-38	screw	1		see Fig.52-2-V
3	I1977	washer	1		" " 55-V
4	5514-10 (assy)	hand wheel	1		" " 111-V
5	I11491-8	label	1		" " 110-V
6	I1981-1	bracket	1		
7	6-22S45 stand. 555-41	angle	1		" " 57-1=V
8	6S45stand. 552-41	fitting	1		" " 57-1-V
9	1304S6-40	bolt	1		" " 52-1-V
10	1400S6	nut	1		" " 53-V
11	234A1-6-12	washer	1		" " 55-V
12	1318S5-14	screw	3		" " 52-2-V
13	15A49-5	spring washer	3		" " 55-2-V
14	1400S5	nut	3		" " 53-V
15	652200	cock (ready made)	1		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 84.

Item:	Groups HYDRAULIC AND PNEUMATIC S. Assembly Wing flaps control sys. No of drawing	Specification	Quantity required.	Dimensions	NOTE.
	U5529-0(assy)	Wing flaps emergency cock	1		
1	1321S5-18	screw	1		see Fig.52-2-V
2	15A49-5	spring washer	1		" " 55,=V
3	U5538-"	cock knob	1	33x18	" "
4	U5537-31	rod	1	l=20	
5	5511-15	pin	1	l=16	
6	5511-12	spring	1	l=240	
7	U5537-40-2	handle	1	81x147x34	
8	I1144-6-8-35	bush	1		see Fig.56-V
9	1307S5-18-14	bolt	1		" " 52-1-V
10	5519-3	bush	2		" " 55-V
11	234A1-5-10	washer	2		" " 55-V
12	1418S5	nut	2		" " 53-V
13	1x20stand. 397-41	cotter pin	2		" " 110-V
14	U5537-1	link	1	34x16	
15	1307S5-20-16	bolt	1		" " 52-1-V
16	5519-2	eye	1	l=29,5	" " 52-1-V
17	1,5x20stand. 397-41	cotter pin	4		" " 110-V
18	U5537-20-2	bracket	1	115x40x30	
19	1838S6-46	bolt	3		" " 52-1-V
20	234A1-6-14	washer	3		" " 55-V
21	1425S6	nut	3		" " 53-V
22	5519-40-1	body	1	96x50x42	
	5519-41	bush	1	l=74.5	
23	6845stand. 560-41	T-pipe	1		" " 57-1-V
24	1321S5-10-14	screw	8		" " 52-2-V
25	5519-34	flange	2	44x34	
26	5519-35	nut	1	l=26	
27	[illegible]	ring	2		
28	5519-33	[illegible]	1	l=10,5	
29	5519-[illegible]	[illegible]	1	l=9,5	
30	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
31	[illegible]	[illegible]	[illegible]		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

DRAKES CONTROL SYSTEM.

Fig.No. 85.

Item	Group HYDRAULIC - PNEUMATIC SYS. Assembly Brakes control system: No of drawing	Specification	Quantity required.	Dimensions	NOTE.
	U5524-0 (assy)	Brakes control in front cabin	1		
1	U5534-0	Installation of brakes disengagement cocks	2		see Fig.87-
2	G 230	pipe	1	l=510	
3	G 207	"	1	l=860	
4	G 229	"	1	l=1560	
5	G 208	"	1	l=180	
6	U5512-0(assy)	Installation of U2-23 brake valves on instructor's pedals	1		
7	G 228	Pipe	1	l=350	
8	G 227	"	1	l=350	
9	G 162	"	1	l=615	
10	G 178	"	1	l=615	
11	G 181	"	1	l=700	
12	V 406	"	1	l=355	
13	U47702-0 (assy)	Installation of pressure gauges of MG-250 brackes hydr. accum. and of MD-250 air bottles pressure gauges	1		see Fig.144
14	G 213	pipe	1	l=315	
15	V 326	"	1	l=1340	
16	U5536-0(assy)	Installation of outlet cock of pupil's emergency braking system	1		see Fig.87
17	U5515-0(assy)	Installation of MG-100 pressure gauges of right and left brake lines and [illegible]	1		see [illegible]
18	V 579	Valve	1	l=50	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No. 05. - cont.

Item	Group HYDRAULIC-PNEUMATIC SYSTEM Assembly Brakes control syston No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
19	G 206	pipe	1	l=930 (1170)	
20	G 202	"	1	l=1190	
21	V 327	"	1	l=555	
22	V 328	"	1	l=555	
23	V 385	"	1	l=550	
24	5535-0 (assy)	Installation of PU-6 distributing valve	1		
25	V 387	pipe	1	l=770	
26	V 388	"	1	l=730	
27	V 324	"	1	l=260	
28	V 290	"	1	l=250	
29	V 386	"	1	l=1130	
30	U5527-0(assy)	Installation of Up-03 reduction accelerators	1		see Fig.86
31	G 225	pipe	1	l=350	
32	G 224	"	1	l=350	
33	G 201	"	1	l=330	
34	V 314	"	1	l=1065	
35	U5210-0(assy)	installation of U2-23 brake valves on pupil s pedals	1		see Fig.96
36	G 176	pipe	1	l=1200	
37	G 168	"	1	l=800	
38	V 307	"	1	l=520	
39	U7701-0	Installation of MG-250 brakes hydraulic accumulator pressure gauge and of pressure gauge of the air bottles MV-250	1		see Fig.142
40	G 205	pipe	1	l=530	
41	V 308	"	1	l=720	
42	U5579-0	Installation of emergency brakes valve	1		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No. 85 - cont.

1	2	3	4	5	6
43	G 154	pipe	1	l=765	
44	V 384	"	1	l=1220	
45	V 265	"	1	l=930	
46	U5515-0(assy)	Installation of pressure gauges MG-100 of pupil's right and left brake	1		see Fig.78
47	5510-0(assy)	Installation of PU-7 emergency braking valve, of MV-250 brakes energency bottle pressure gauge and of reductor	1		
48	U554o-0(assy)	Installation of the brakes emergency bottle	1		see Fig.91.
49	5513-0	Installatopn of bottles cock	1		
50	V 310	pipe	1	l=445	
51	V 309	"	1	l=440	
52	V 261	"	1	l=1050	
53	G 150	"	1	l=920	
54	V 301	"	1	l=755	
55	V 376	"	1	l=140	
56	V 317	"	1	l=350	
57	V 316	"	1	l=145	
58	V 309	"	1	l=240	
59	V 315	"	1	l=490	
60	V 390	"	1	l=110	
61	G 186	"	1	l=1230	
62	G 160	"	1	l=960	
63	V 262	"	1	l=455	
64	G 151	"	1	l=440	
65	V 392	"	1	l=1510	
66	V 321	"	1	l=1460	
67	V 317	"	1	l=710	
68	V 259	"	1	l=240	
69	G 265	"	1	l=1140	
70	G 144	"	1	l=1140	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No.85.- cont.

1	2	3	4	5	6
71	G 161	pipe	1	l=315	
72	G 180	"	1	l=1040	
73	G 174	"	1	l=,970	
74	V 382	"	1	l=1710	
75	G 210	"	1	l=360	
76	V 383	"	1	l=390	
77	G 175	"	1	l=1060	
78	G 173	"	1	l=630	
79	G 185	"	1	l=625	
80	G 159	"	1	l=620	
81	G 152	"	1	l=540	
82	V 264	"	1	l=525	
83	G 177	"	1	l=625	
84	V 398	"	1	l=815	
85	G 179	"	1	l=625	
86	U7450-0(assy)	Installation of pupil s energency brake disengage-ment cock	1		see Fig.152
87	104S45stand 565-41	reduction T-pipe	3		" " 57-1-V
	6S45stand 562-41	T-pipe	1		" " 57-1-V
	13S45stand. 562-41	"	1		" " 57-1-V
	4S45 stand. 562-41	"	4		" " 57-1-V
	64S45 stand. 565-41	" reduction	1		" " 57-1-V
88	V 396	pipe	1	l=390	
89	V 325	"	1	l=220	
90	V 378	"	1	l=1165	
91	V 318	"	1	l=825	
92	V 289	"	1	l=150	
93	G 240	"	1	l=200	
94	G 164	"	1	l=710	
95	V 351	"	1	l=400	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 85. - cont.

1	2	3	4	5	6
96	U5545-0 (assy)	Installation of PU-7 emergency braking valve of pupil's brakes disengagement cock and of MD-250 emergency braking pressure gauge	1		see Fig.76
97	V 393	pipe	1	l=335	
98	V 300	"	1	l=675	
99	G 215	"	1	l=750	
100	G 167	"	1	l=540	
101	G 230	"	1	l=680	
102	V 263	"	1	l=750	
103	G 234	"	1	l=710	
104	G 209	"	1	l=520	
105	G 237	"	1	l=670	
106	G 134	"	1	l=200	
107	G 183	"	1	l=240	
108	G 187	"	1	l=1120	
109	G 182	"	1	l=530	
110	G 211	"	1	l=500	
111	G 203	"	1	l=610	
112	I1698-10	flanged fitting	3		see Fig.106-V
	I1698-6	" "	4		" " 106-V
	I1698-4	" "	1		" " 106-V
	6845 stand. 554-41	" "	5		" " 57-1-V
	10845 stand. 554-41	" "	6		" " 57-1-V
	4845 stand. 554-41	" "	4		" " 57-1-V
113	I1699-10	gasket	3		" " 55-V
	I1699-6	"	6		" "
	I1699-4	"	1		" "
	I1699-13	"	1		" "
114	254A1,5-10-22	washer	3		
	254A1,5-14-25	"	8		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No. 65. - cont.

1	2	3	4	5	6
	234A1,5-22-35	washer	3		see Fig.55-V
	234A1,5-12-20	"	1		" " 55-V
	234A1,5-14-26	"	3		" " 55-V
	234A1,5-12-24	"	7		" " 55-V
	234A1,5-10-32	"	7		" " 55-V
115	10S45 stand. 570-41	locking nut	6		" " 57-1-V
	6S45 stand. 570-41	" "	11		" " 57-1-V
	4S45 stand. 570-41	" "	6		" " 57-1-V
	13345 stand. 570-41	" "	3		" " 57-1-V
116	13D1TI1945	flanged angle	2		" " 57-2-V
	6S45I1945	" "	1		" " 57-2-V
	4S45I1945	" "	1		" " 57-2-V
117	5540-33-1	flanged T-pipe	1		
	5540-33-2	" "	1		
118	6S45 stand. 558-41	flanged angle	2		" " 57-1-V
	4S45 stand. 558-41	" "	2		" " 57-1-V
119	U5524-22	T - pipe	1		
	U5524-23	"	1		
120	U5524-21	cross pipe	1		
121	10345 stand. 553-41	by pass fitting	2		" " 57-1-V

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.86.

Pos:	Group HYDRO-PNEUMATIC SYSTEM Assembly No of drawing - Specification		Quantity required	Dimensions	NOTE
	U5527-0 (assy)	Installation of UP-03 reduction accelerators	1		
1	5547-1	bracket	1	140x78	
2	U5527-0-1	profile	1	l=142	
3	1301S6-22	bolt	3		see Fig.52-1-V
	136	nut	6		" " 53-V
	234A2-6-12	washer	3		" " 55-V
4	140085	nut	3		" " 53-V
	15A49-5	spring washer	3		" " 55-V
5	UP - 03	accelerators (ready made)	2		
6	V 289	pipe	1	l=150	
7	6S45 stand 562-41	T- pipe	1		" " 57-1-V
8	V 290	pipe	1	l=250	

Fig.No. 87.

	U5534-0	Installation of pupil's brakes disengagenent cocks	2		
1	U5535-0 (assy)	brakes disengagement cock	2		see Fig.88
2	U5534-0-1	plate	2	275x95	
3	U5534-0-2	angle	4	l=70	
4	2335-6-16	washer	4		" " 55-V
5	1304S6-56	bolt	4		" " 52-1-V
	140086	nut	4		" " 53-V
	234A1-6-14	washer	4		" " 54-V
	15A49-6	spring washer	4		" " 55-V

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig.No.88.

Item:	Group HYDRAULIC-PNEUMATIC SYSTEM Assembly No of drawing-	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U5535-0 (assy)	Drakes disengagement cocks	2		
1	U5535-7	socket	2	l=82	
2	1291S2,5-20-95	spring	2		see Fig.61-V
3	U5535-6	bush	2	l=8	
4	U5535-8	nut	2	l=23	
5	U5535-1	body	2	93x70x40	
	U5535-2	insert	2	l=74	
	10-30S45 stand. 555-41	angle	4		see Fig.57-1-V
6	U5535-3	pusher	2	l=84	
7	I111I14A-30-22	ring	2		" " 63-V
8	U5535-5	nut	2	l=24	
9	U5535-4	fitting	2	l=33	
10	10S45 stand. 556-41	angle	2		" " 57-1-V
11	I11014-A-14-8	ring	2		" " 63-V

Fig.No. 89.

	U5536-0 (assy)	Installation of outlet cock	1		see Fig.105-V
1	I1637-10	air outlet cock	1		
2	U5536-1	angle with label U 5536-2	1	115x55	

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 90-.

Item	Group HYDRAULIC-PNEUMATIC SYSTEM Assembly Brakes control system No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE.
	U5537-0 (assy)	Pupil's brakes disengagement cock	1		
1	1321S5-13	screw	1		see Fig.52-2-V
2	15A49-5	spring washer	1		" " 55-V
3	U5538-3	knob	1	33x18	
4	U5537-31	rod	1	l=120	
5	5511-15	pin	1	l=16	
6	5511-12	spring	1	l= 240	
7	U5537-40-1	handle	1	147x38x34	
8	1307S5-16-14	bolt	1		see Fig.52-1-V
9	5519-3	bush	2	l=4	
10	234A1-5-10	washer	2		" " 55-V
11	1418S5	nut	2		" " 53-V
12	1x20 stand. 397-41	cotter pin	2		" " 110-V
13	U5537-1	link	1	34x16x3	
14	1307S5-20-16	bolt	1	l=29,5	" " 52-1-V
15	5519-2	eye	1	l=29,5	
16	1,5x20stand. 397-41	cotter pin	4		" " 110-V
17	U5537-20-1	bracket	1	115x40x80	
18	1838S6-46-43,5	bolt	3		" " 52-1-V
19	234A1-6-14	washer	3		" " 55-V
20	1425S6	nut	3		" " 53-V
21	U 5537-10(assy)	body with two insert and two angles	1		
22	U5537-13	angle	1	l=48	
23	1321S5-10-1,4	screw	8		" " 52-2-V
24	5519-34	gland	2	44x34	
25	5519-35	nut	1	l=20	
26	T11014A25-18	sealing ring	2		" " 52-2-V
27	5519-33	piston	1	l=102,5	
28	5519-32	[illegible]	1	l=5	
29	T11014A14-18	sealing ring	1		
30	5519-31	[illegible]	1	l=7	
31	1307S5-16-34	[illegible]	1		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 91

Item: Group HYDRO-PNEUMATIC SYSTEM Assembly Brakes control system No on drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
U5541-0 (assy)	Installation of brakes emergency bottle	1		
1 5541-30 (assy)	air pressure storage bottle	1	270	
2 5541-10 (assy)	seat	1	35x215	
3 I1646-6-B	non return valve	1		see Fig.101-V
4 I11C49-110-165	yoke	2		" " 60-1-V
5 I304S5-[illegible]	bolt	4		" " 52-1-V
6 1400S5	nut	4		" " 53-V
7 234A1-5-12	washer	4		" " 55-V

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. No. 92. INSTALLATION OF BLOCKS FOR ATTACHMENT OF PIPING.

Item	Group HYDRO-PNEUMATIC SYSTEM Assembly - Installation of blocks for attachement of piping - No of drawing	Specification	Quantity required	Dimensions	NOTE
	U5524-0 (assy)	Installation of blocks for attachment of piping in front cabin	1		
1	U5524-1	suspension block	2		
2	U5524-3	" "	1		
3	U5524-24	" "	1		
4	U5524-14	block on former No 7,8 and 9	3		
5	U552413	block on former No 7,8 and 9	3		
6	U5524-18	block on former No8	2		
7	U5524-7-2	suspension block	2		
8	U5524-7-1	" "	2		
9	U5524-19-2	" "	1		
10	U5524-19-1	" "	1		
11	U5524-11	block on former No 10	1		
12	U5524-2	block on former No 2 and 4	2		

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

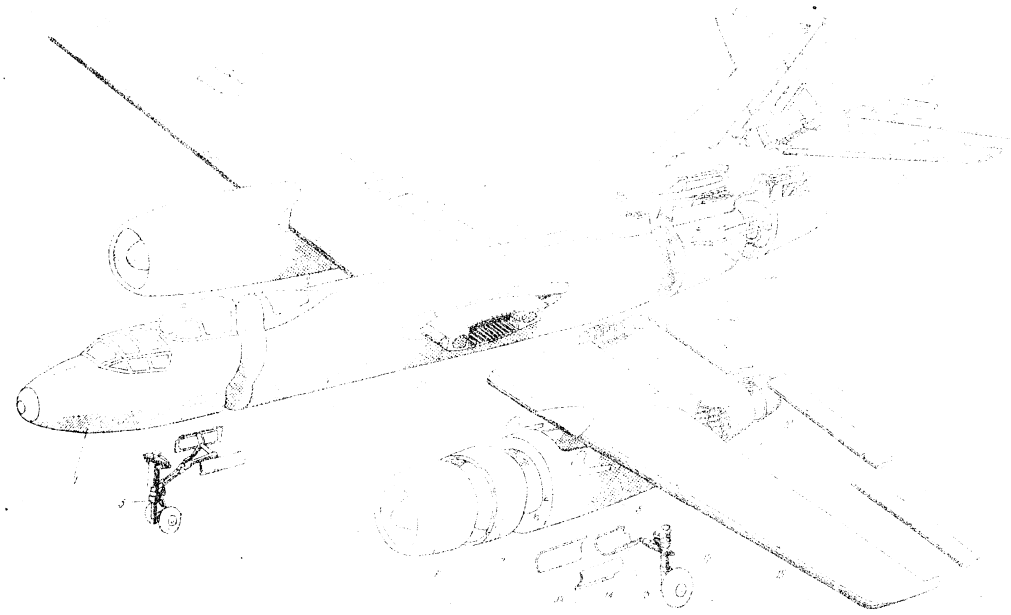


Fig. 1. Technological joints of aircraft.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

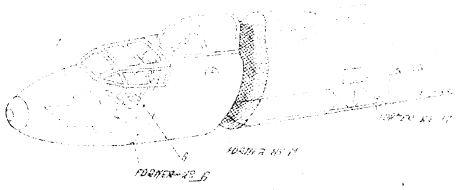


Fig. 2. General view of fuselage.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

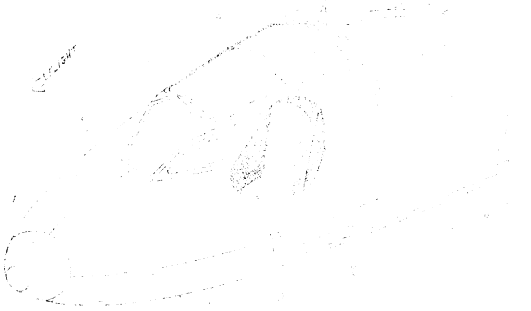


Fig. 3. General view of nose part /5 – 1/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

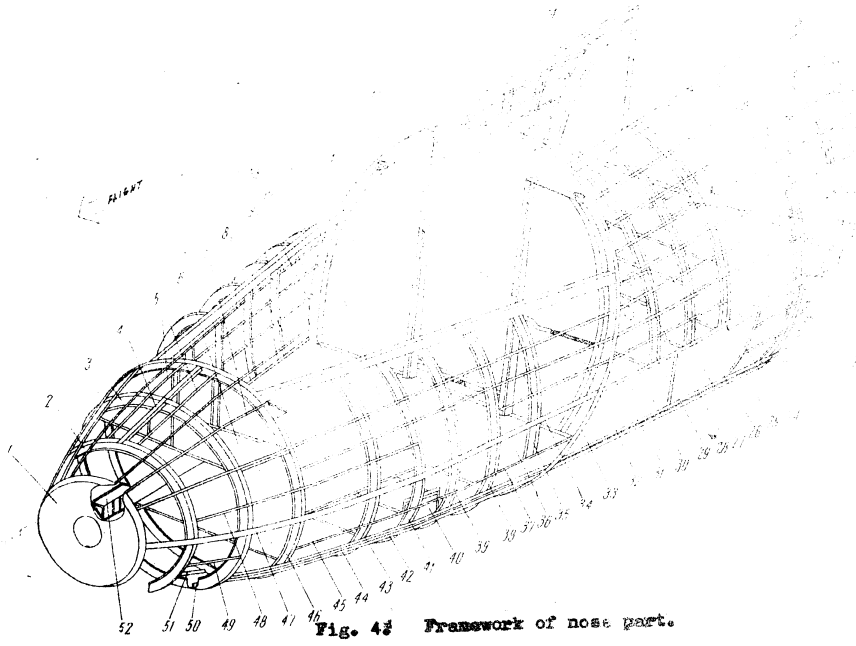


Fig. 4 Framework of nose part.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

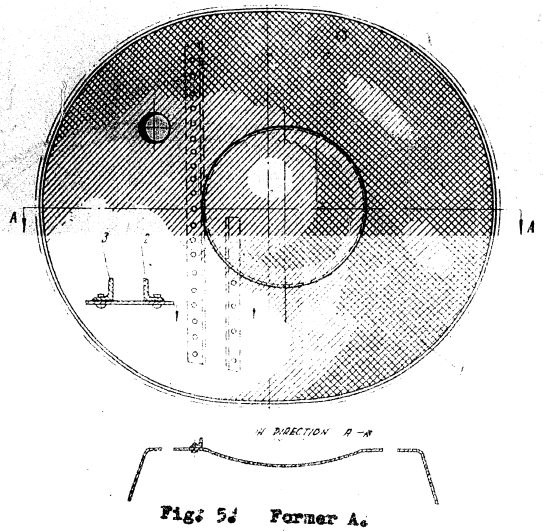


Fig. 5d Former A6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

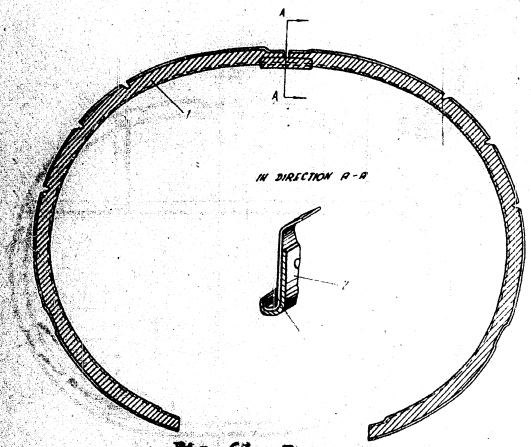
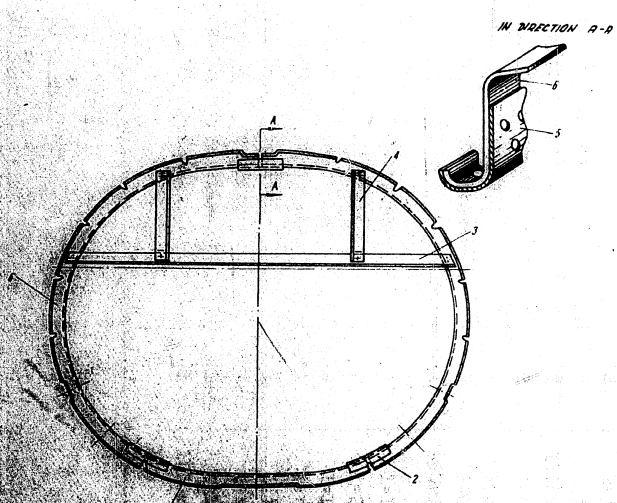


Fig. 6J Former B.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Former C.5

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig. 8. Former No 14

see Fig. 4.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

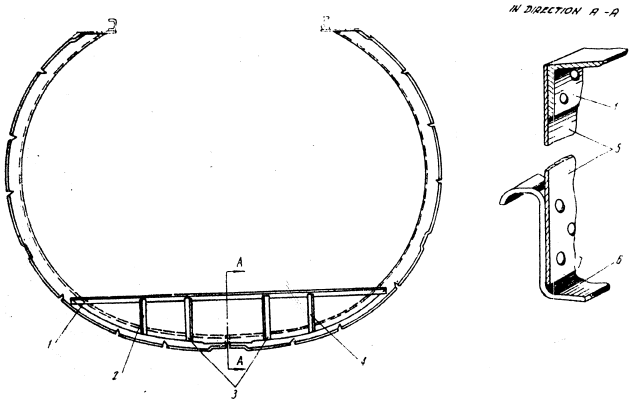


Fig. 9 Former No 1 A

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

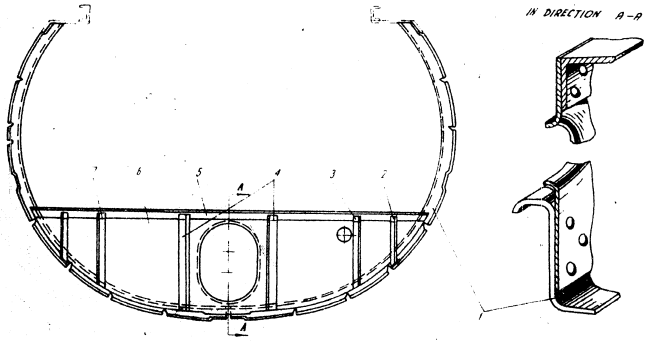


Fig. 10. Former No 2.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

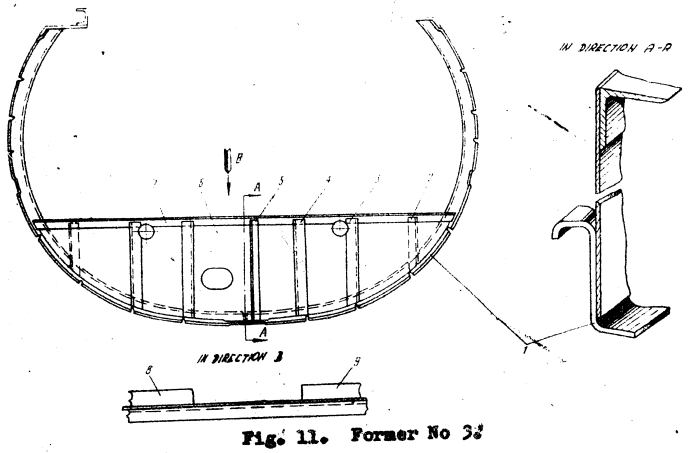
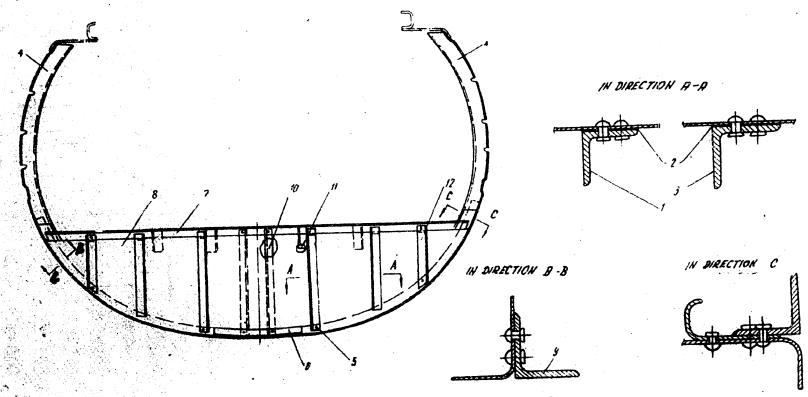


Fig. 11. Former No 3.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



Fig# 12. Former No 43

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

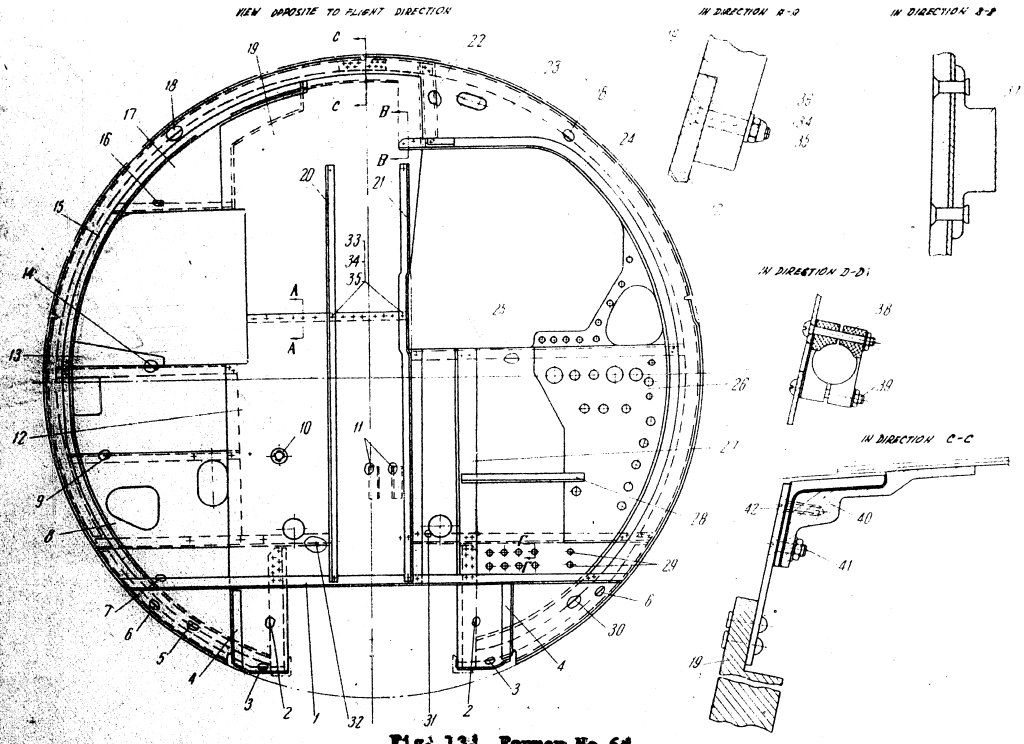


Fig. 13. Former No 6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

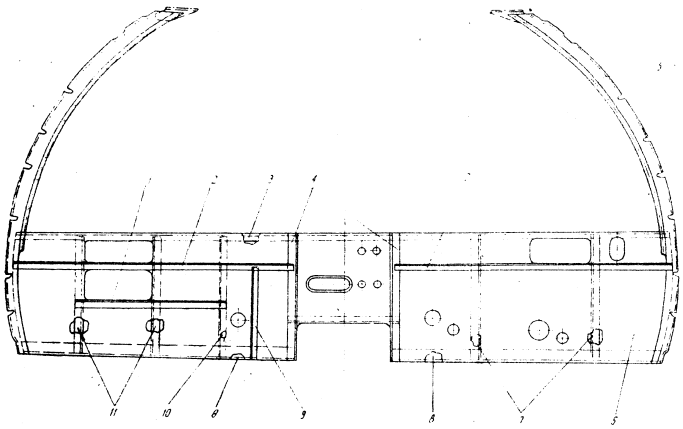


Fig. 14. Former No 7.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

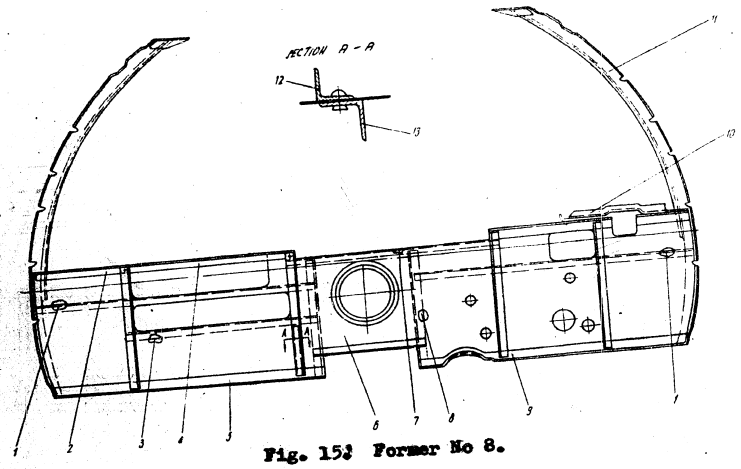


Fig. 15. Former No 8.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

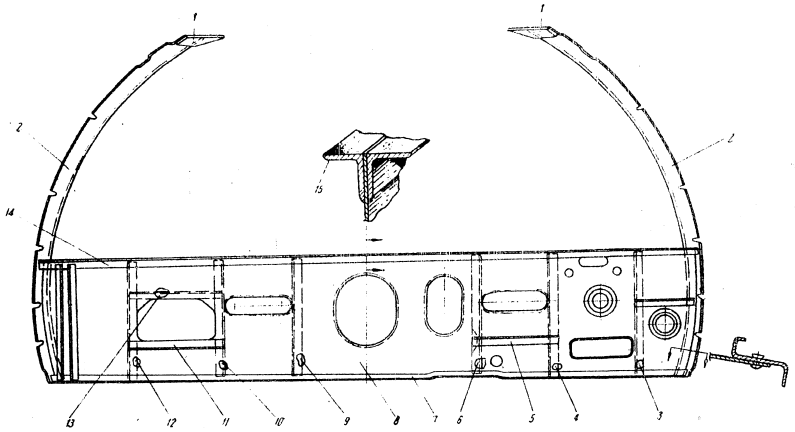


Fig. 16. Former No 9.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

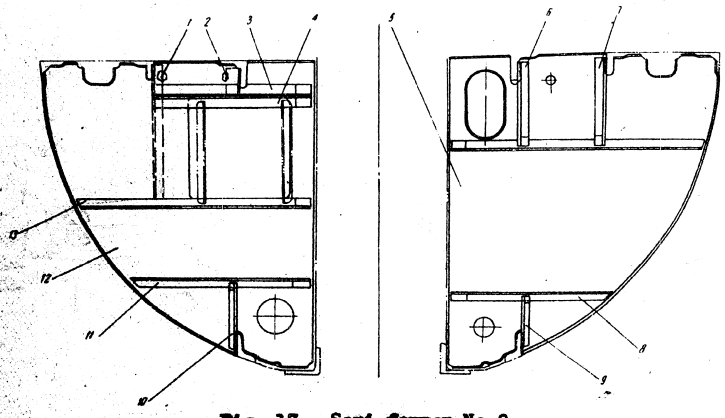


Fig. 17. Semi-former No 9.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

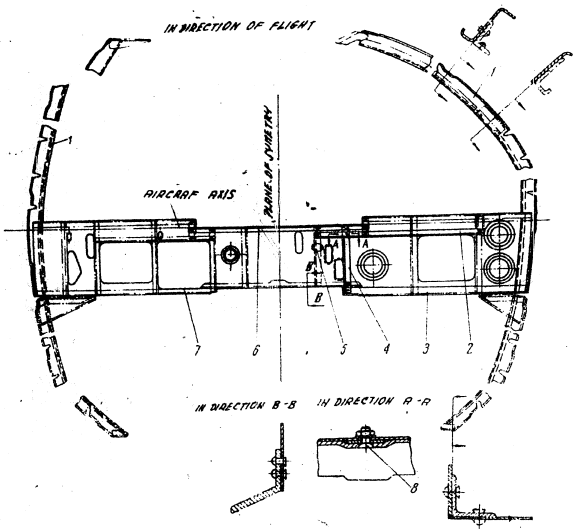


Fig. 18. Former No 10.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

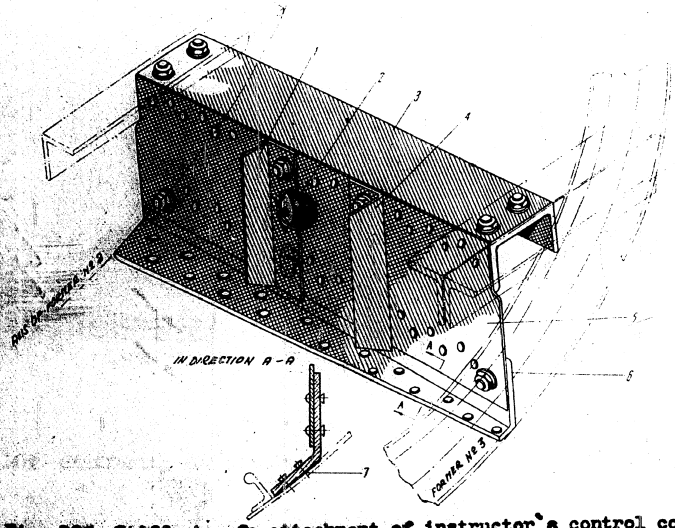


Fig. 197 Stiffening fo ettachment of instructor's control column.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

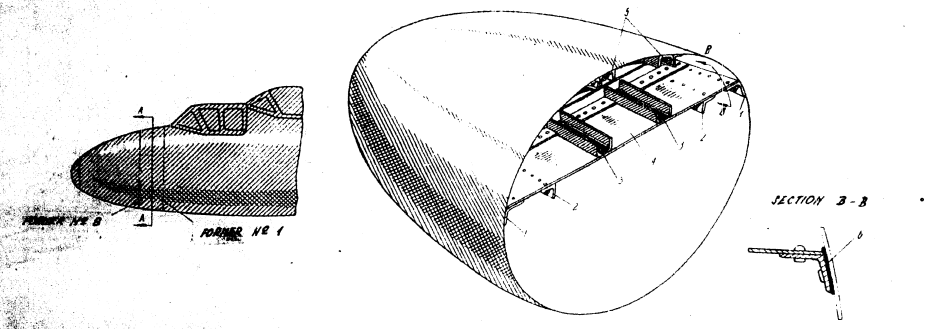


Fig. 20: Stiffening for attachment of pedals in instructor's cabin.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

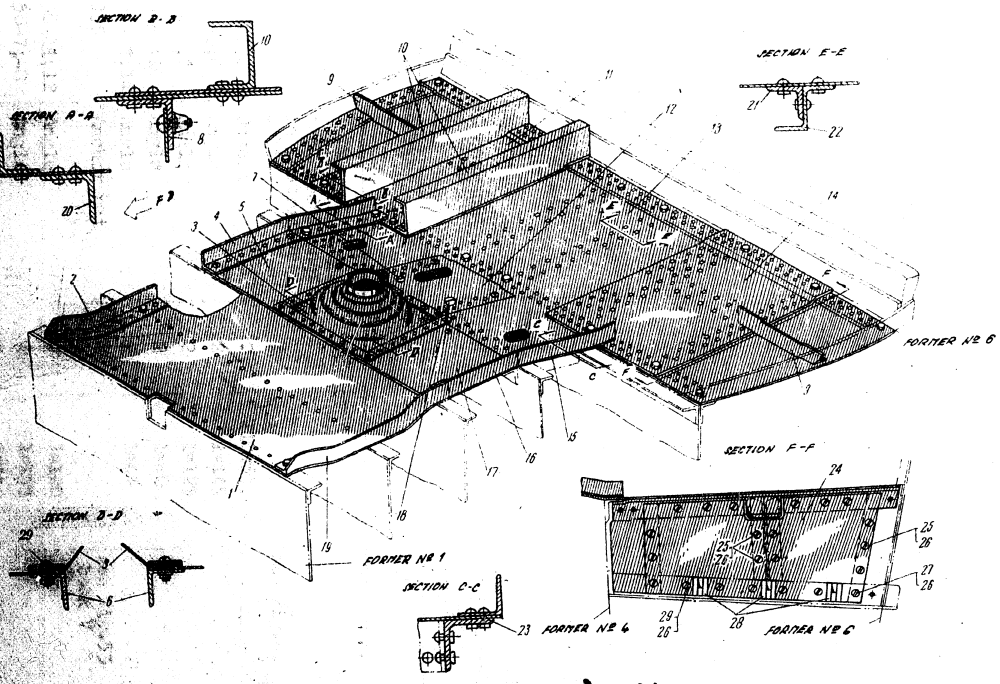


Fig. 21. Floor of instructor's cabin.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

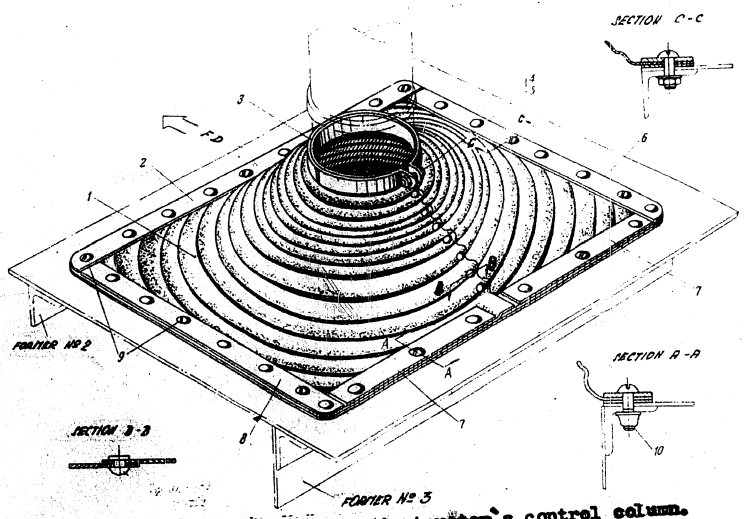


Fig. 228 Covering for instructor's control column.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

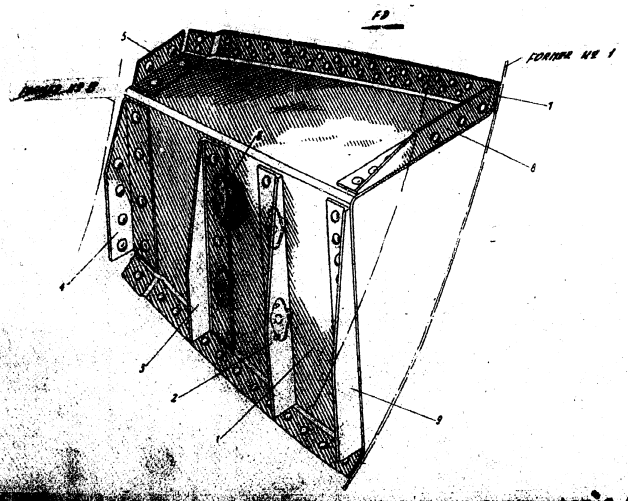


Fig. [illegible] Location of power control chart in Instructor's cabin

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

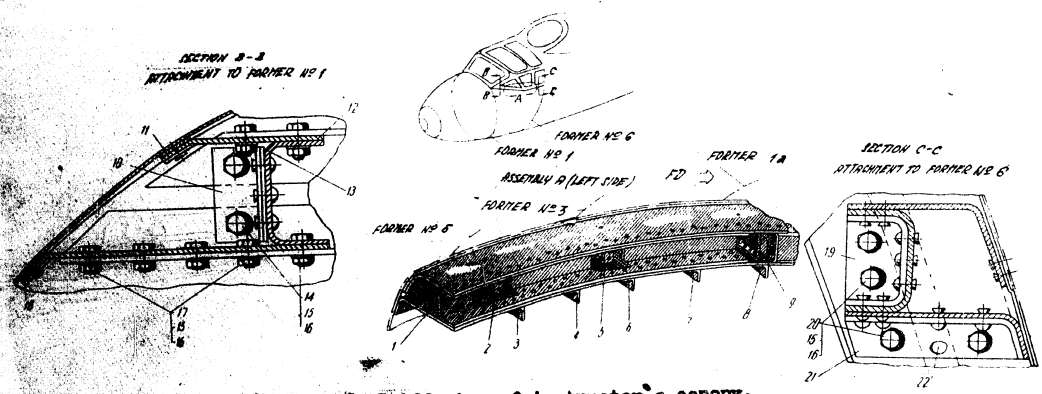


Fig. 243 Stiffening of instructor's canopy.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

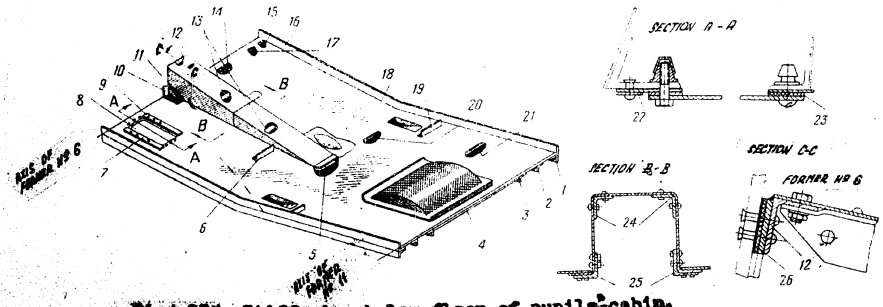


Fig. 25 Stiffening below floor of pupils' cabin.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

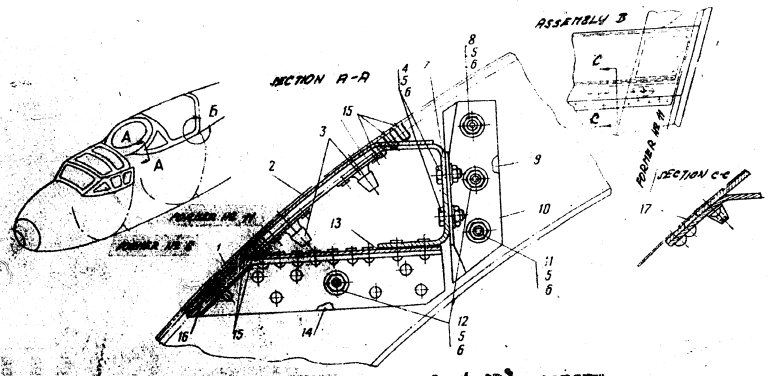


Fig [illegible] Stiffening of pupil's canopy.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

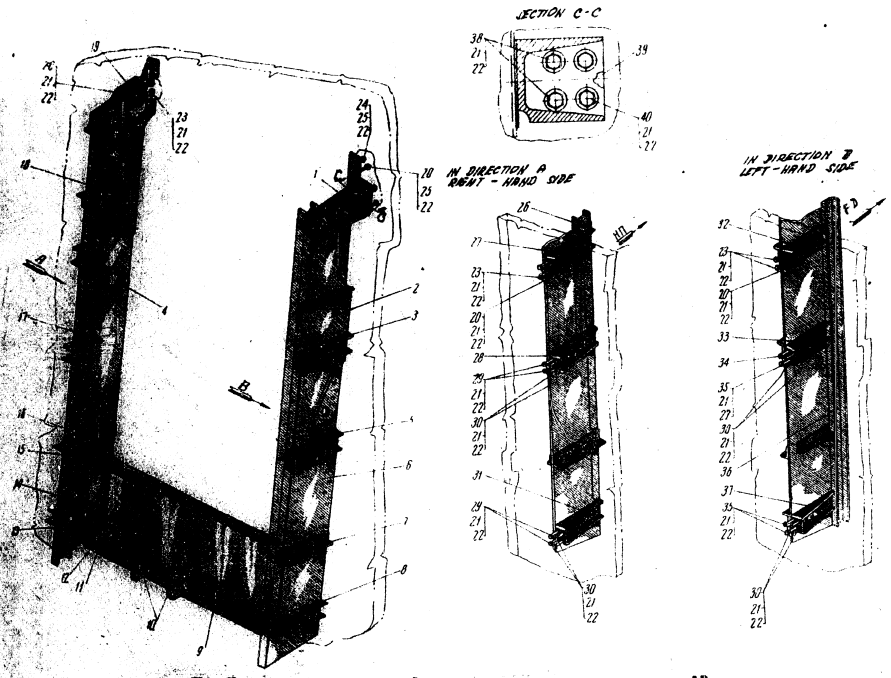


Fig. 27. Instructor's ejection seat guide rail.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

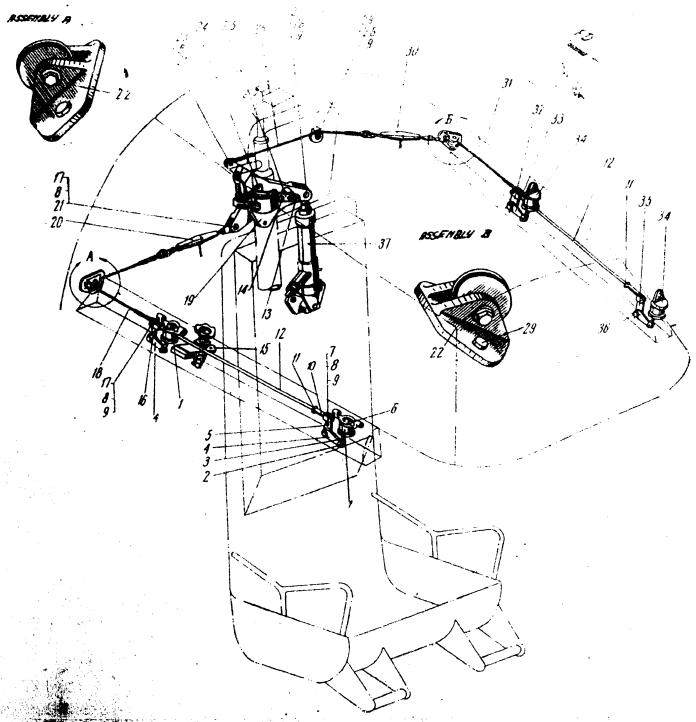


Fig. 28. Mechanism of emergency dropping and interlocking of instructor's manhole cover.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

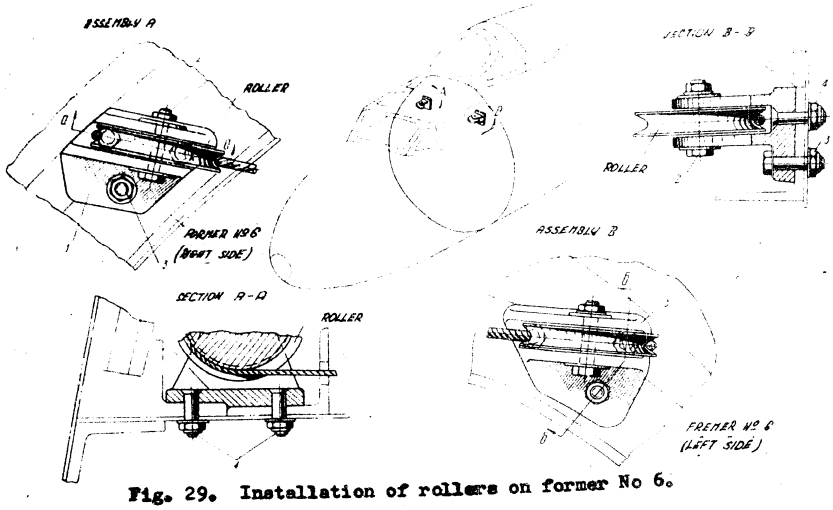


Fig. 29. Installation of rollers on former No 6.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

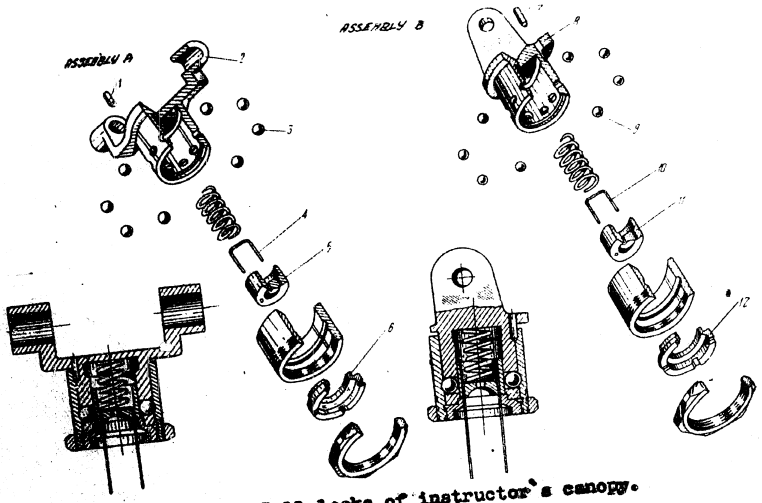


Fig. 30. Ball locks of instructor's canopy.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

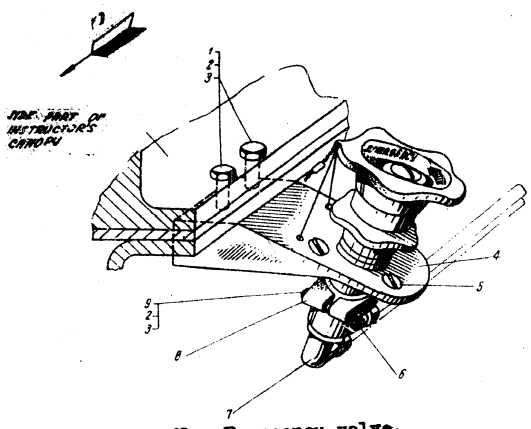


Fig. 31. Emergency valve.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

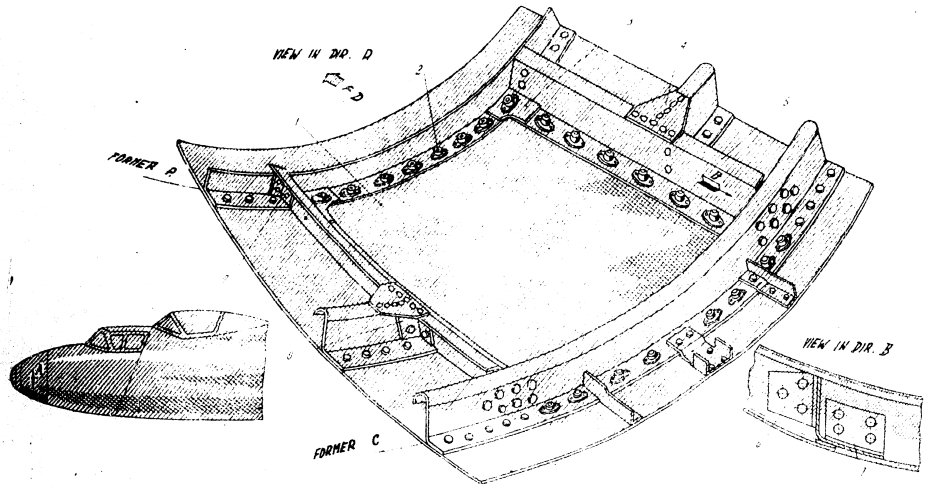


Fig. 38 - Access door

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

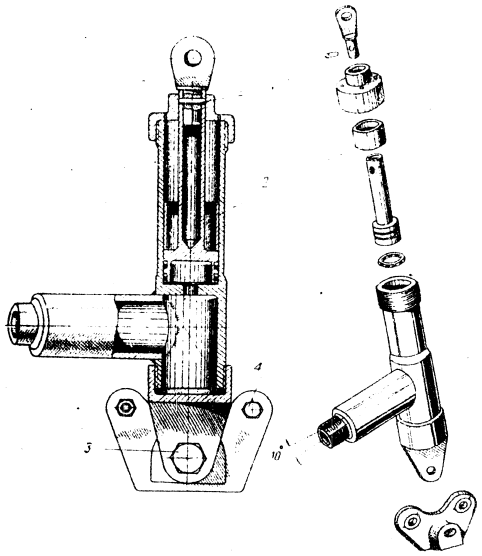


Fig. 32. Actuating cylinder.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

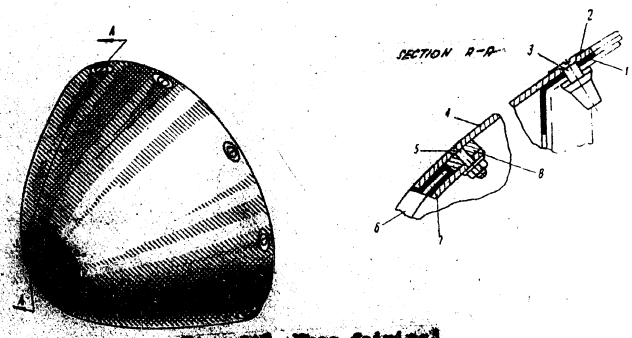


Fig. 248 Nose fairing

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

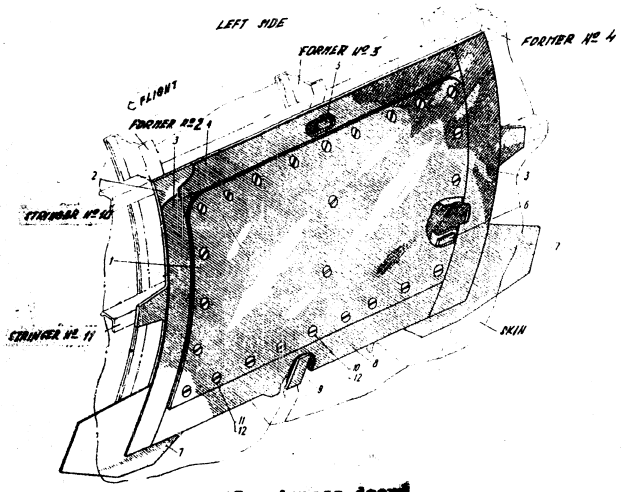


Fig. 35. Access doors

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

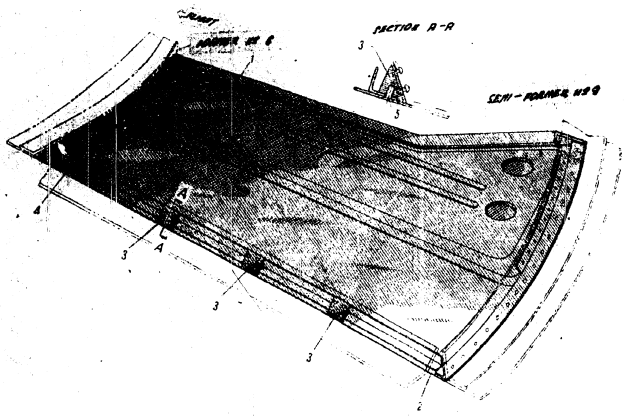


Fig. 36. Access door.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

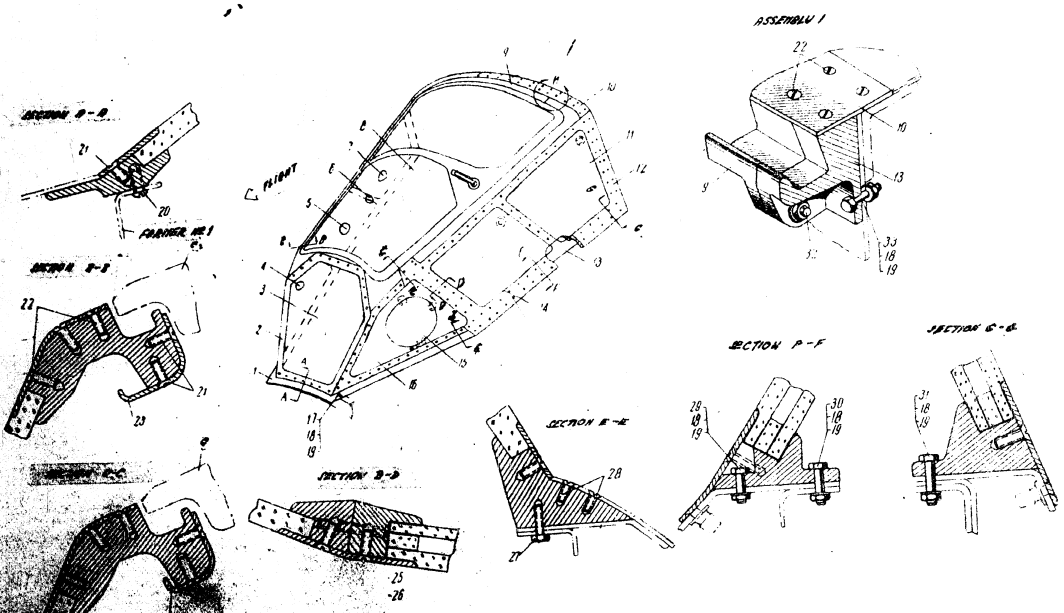


Fig. 37. Instructor's canopy.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

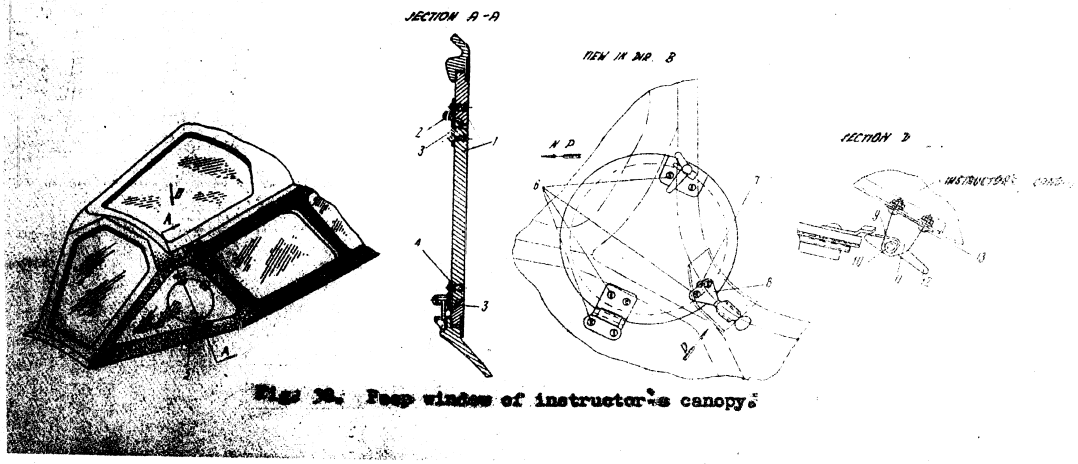


Fig 38. Peep window of instructor's canopy.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

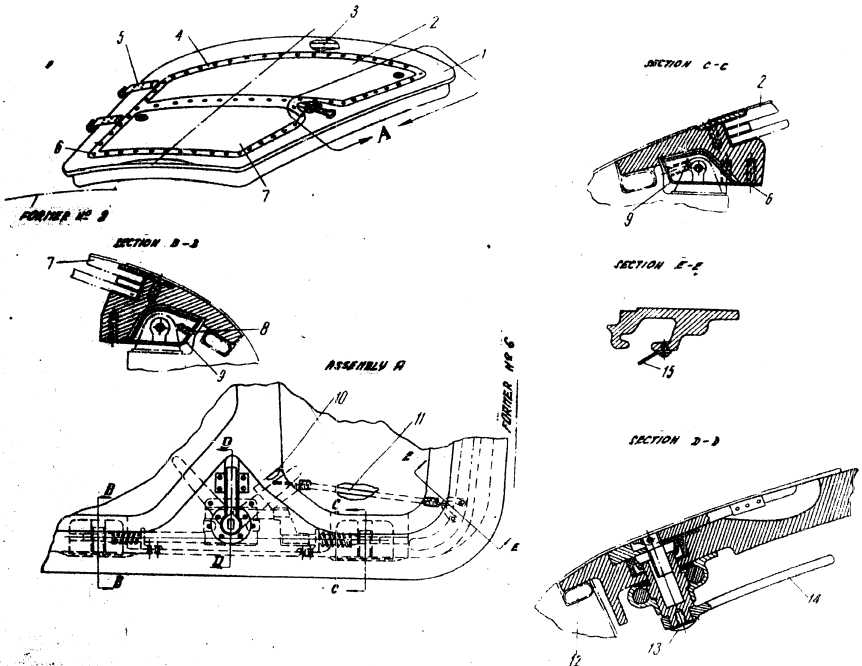


Fig. 39. Access door of instructor's canopy.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

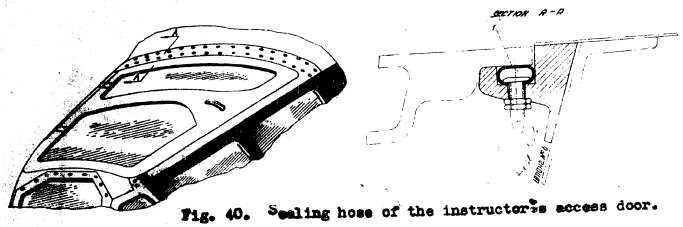


Fig. 40. Sealing hose of the instructor's access door.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056500300001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

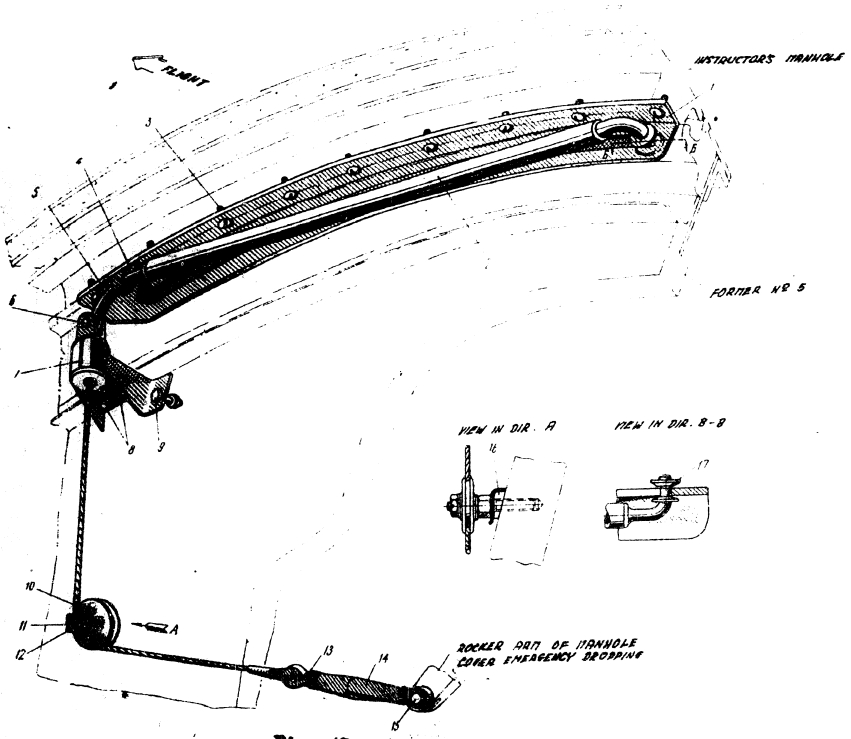


Fig. 41. Access door limiter.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

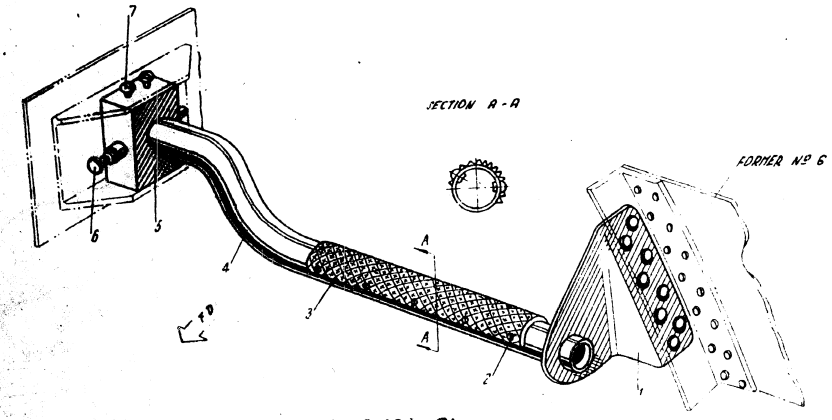


Fig. 42. Step.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

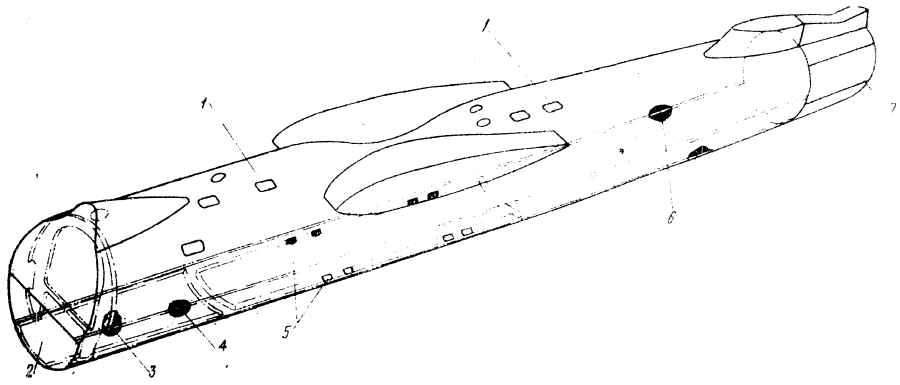


Fig. 43. Central part of fuselage.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

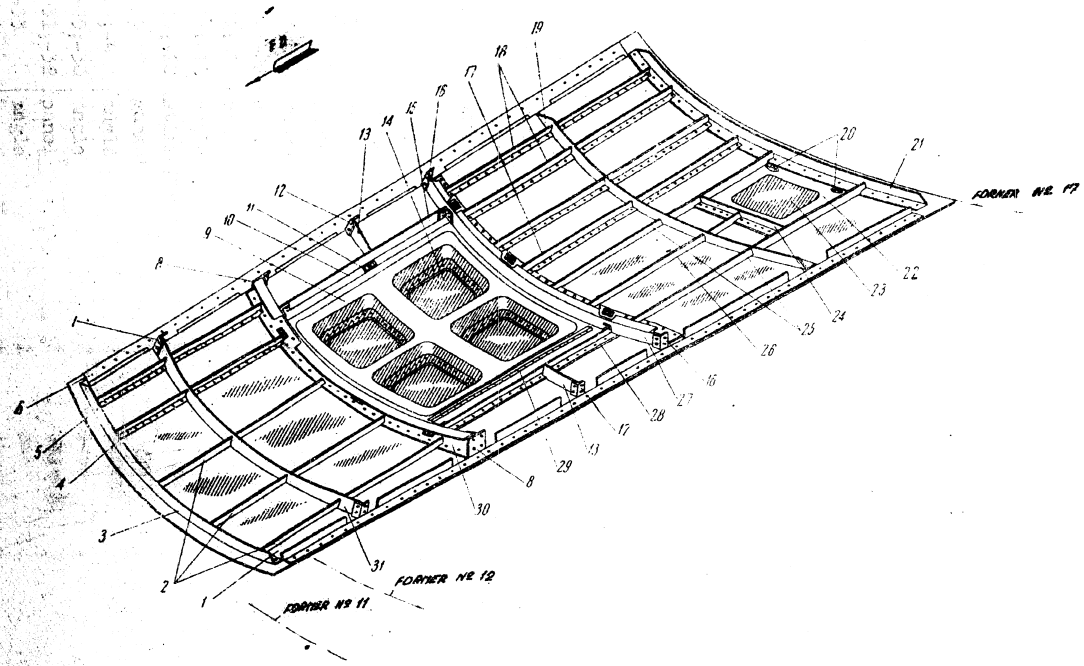


Fig. 44; Lower front panel.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

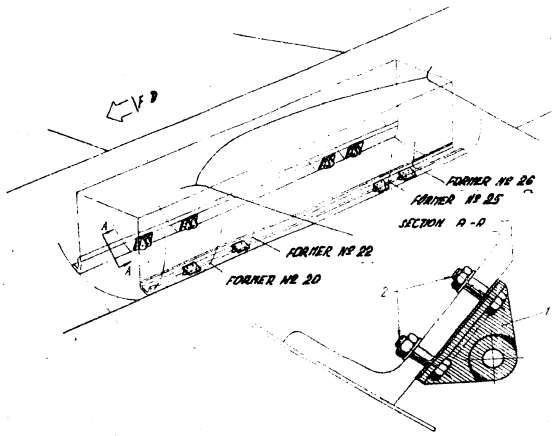


Fig. 45. Attachment assemblies of containers in bomb bay.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

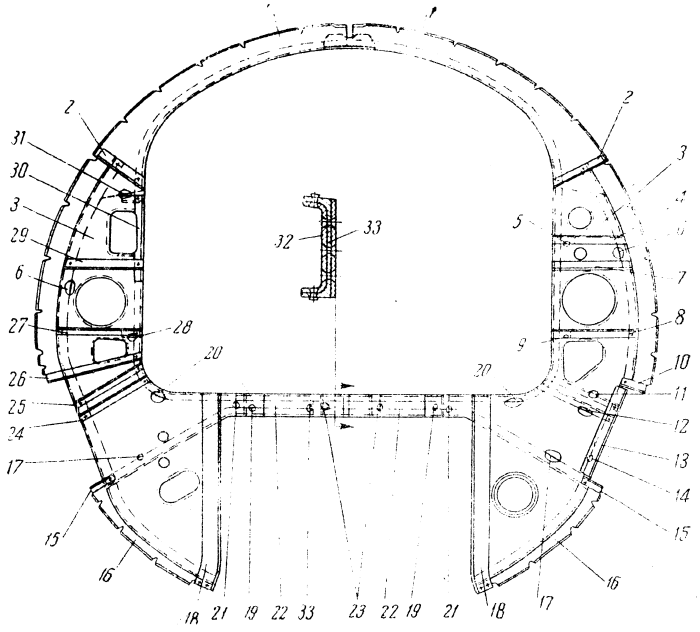


Fig. 46. Former No 12.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

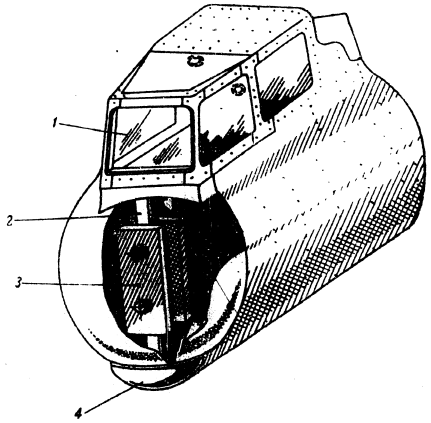


Fig. 47 Rear air - tight cabin / F - 4 /

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

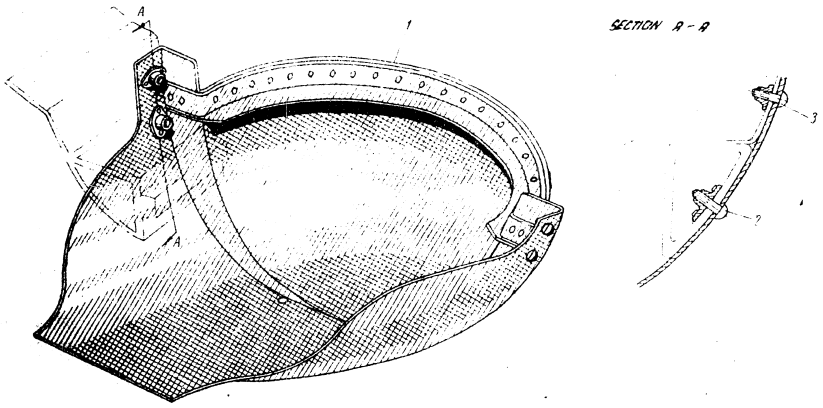


Fig. 48. Fairing.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

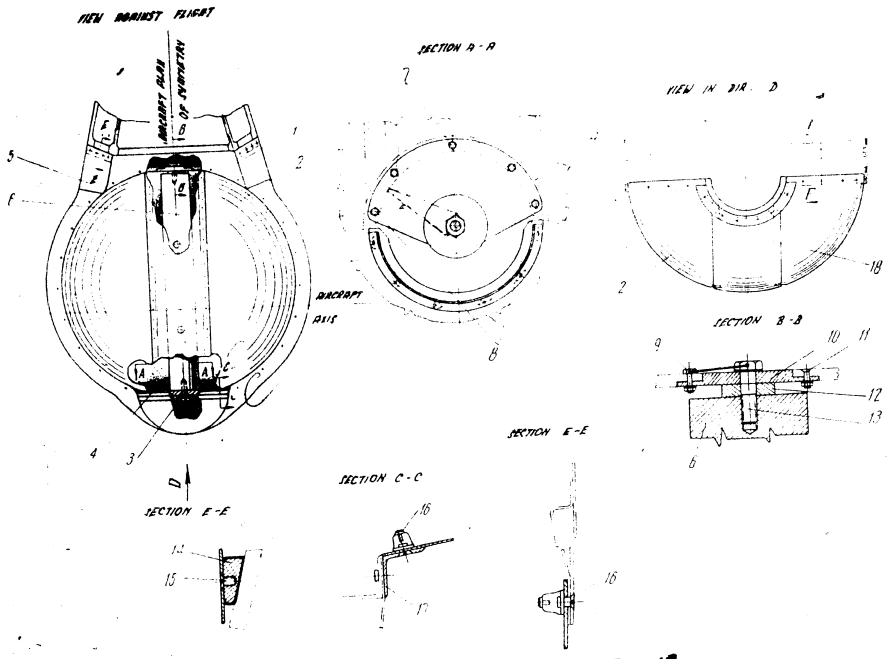


Fig. 49. Installation of main weight in F - 4B

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

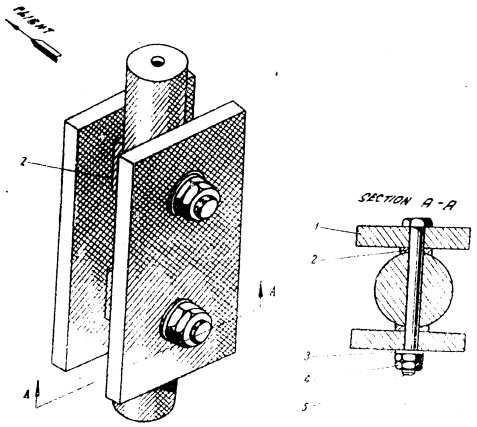


Fig. 50. Installation of addtional weight in F - 4.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

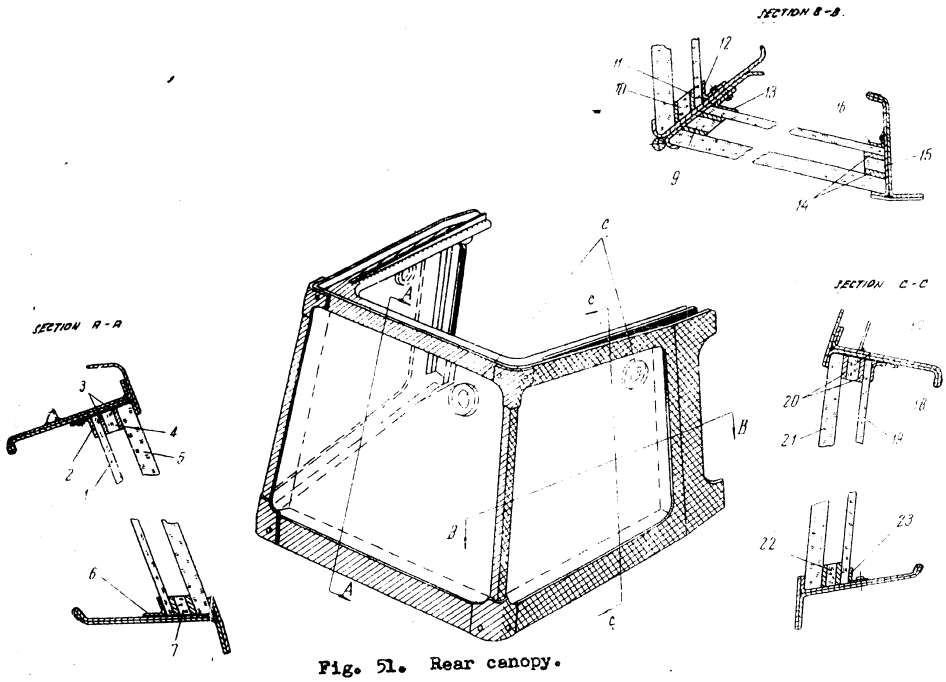


Fig. 51. Rear canopy.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

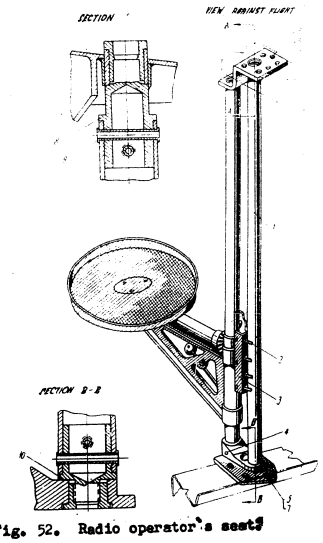


Fig. 52. Radio operator's seat

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

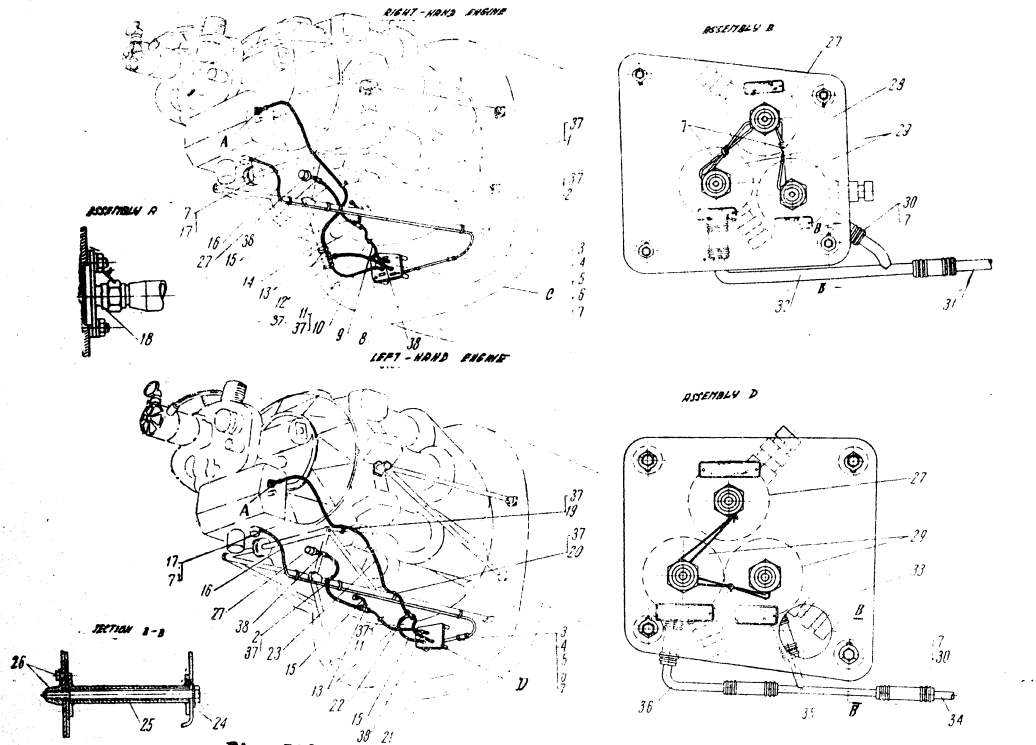


Fig. 53. Diagrammatical layout of pick-ups of the fuel and oil pressure gauges.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

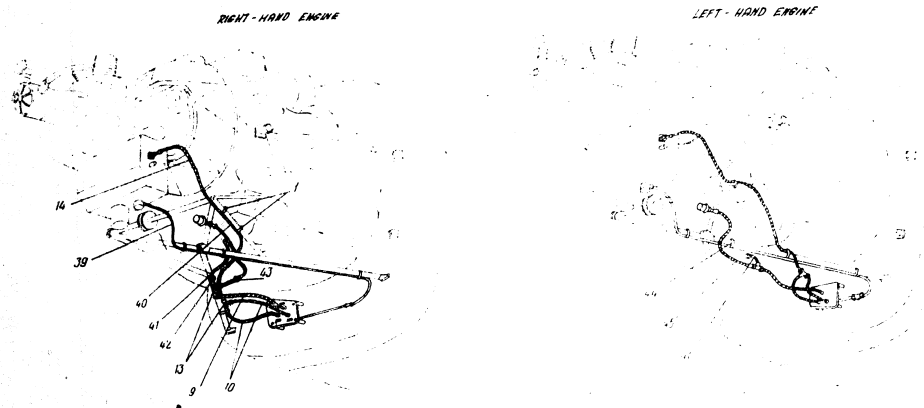


Fig. 53 a. Installation of damping hose on engines.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

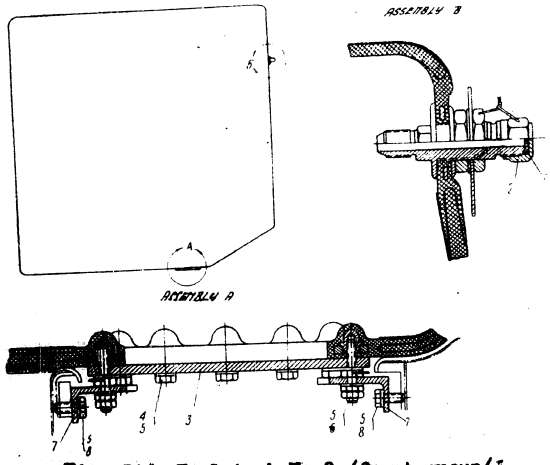


Fig. 54 Fuel tank No 2 /front group/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

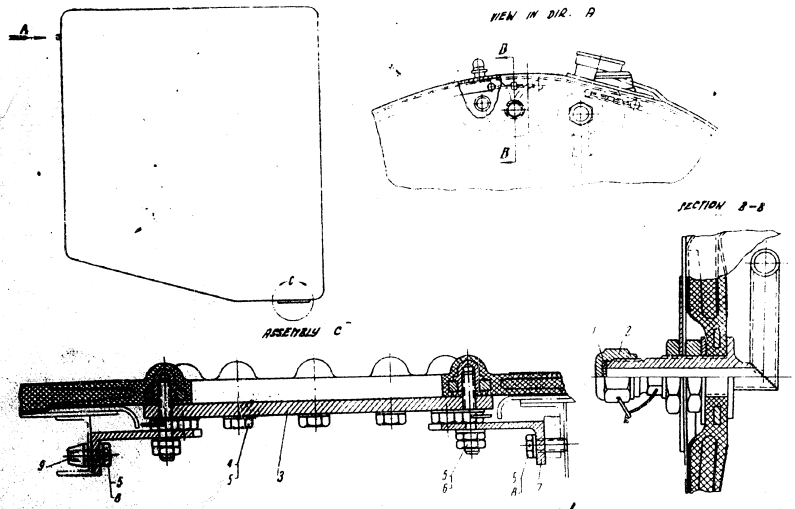


Fig. 55. Fuel tank No 4 /rear group/.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

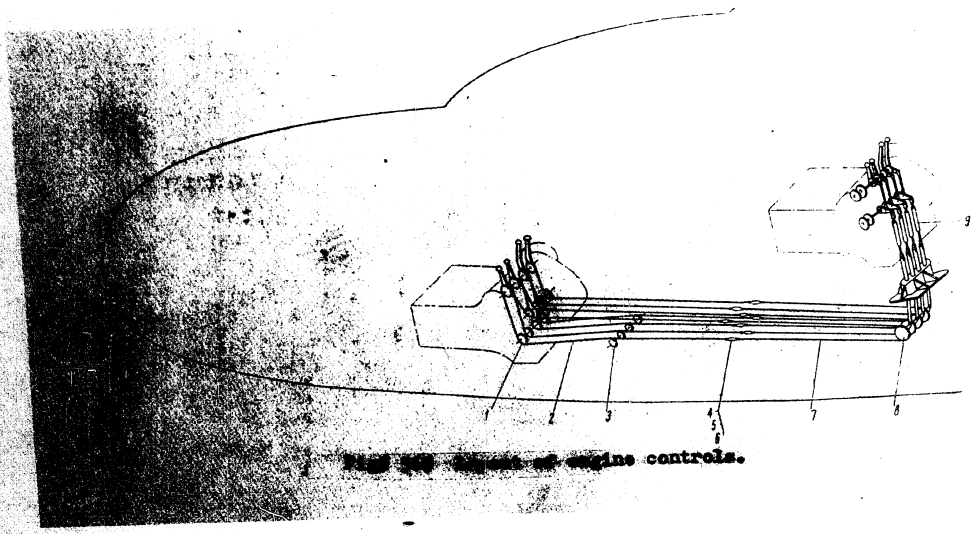


Fig. 1 Types of engine controls.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

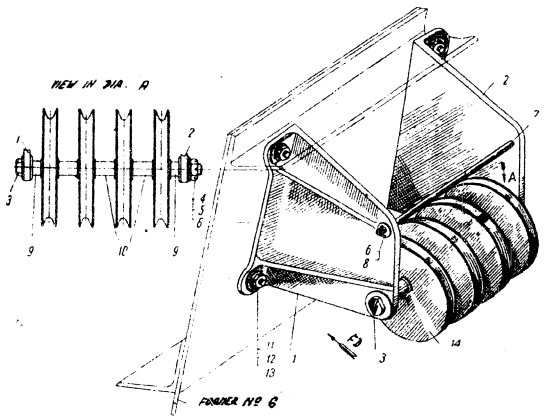


Fig 57 Rollers on former No 6 of the fuselage.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

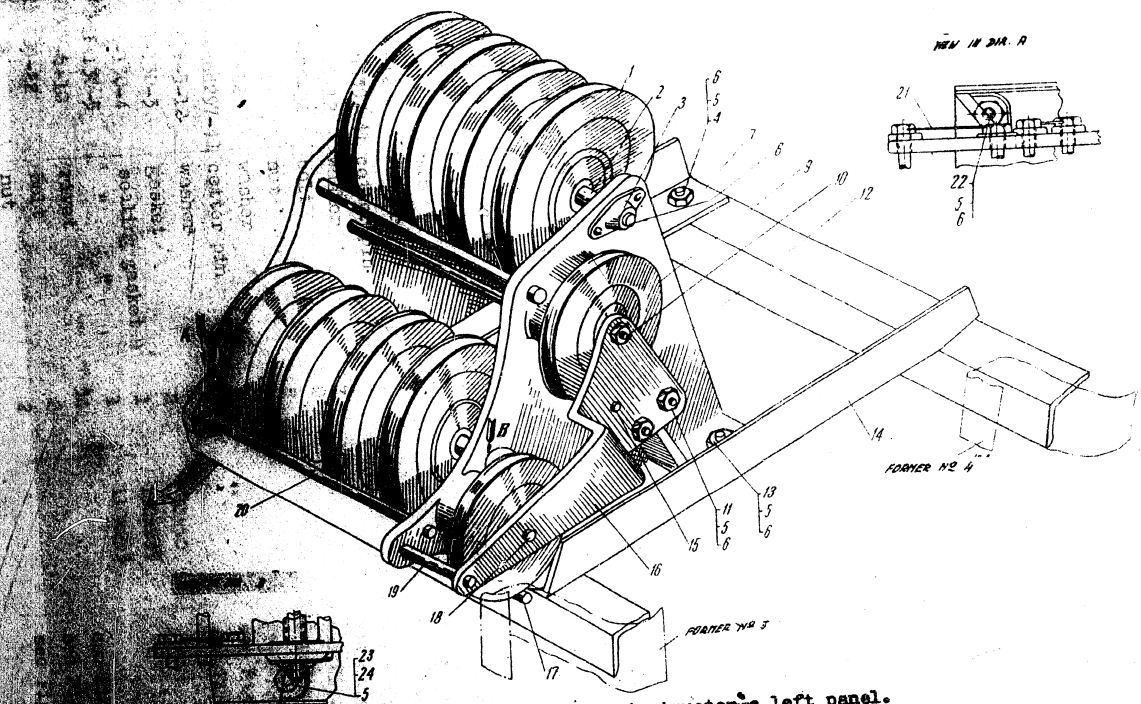


Fig. 58. Rollers in instructor's left panel.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

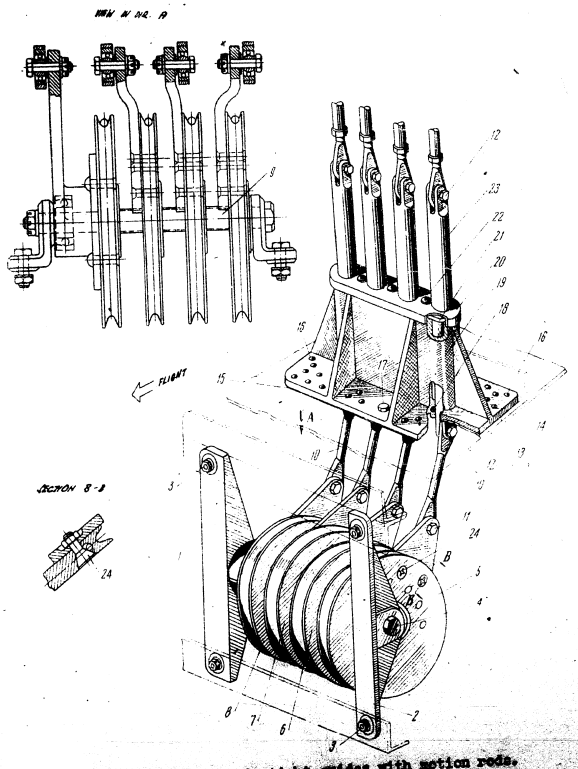


Fig. 59. Rollers and air-tight guides with motion rods.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

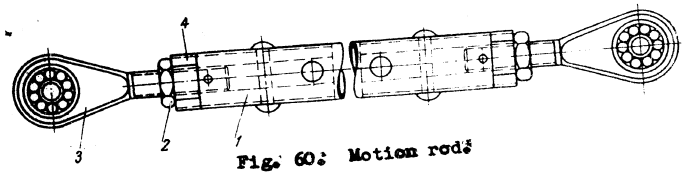


Fig. 60: Motion rods

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Fig 61-19 Panel in instructor's cabin

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

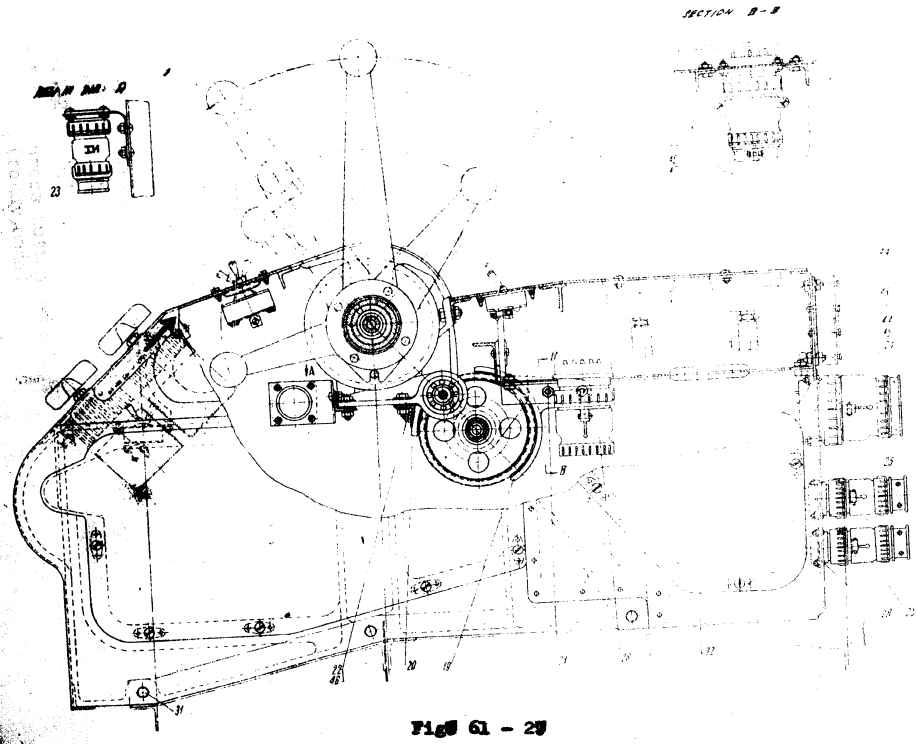


Fig 61 - 29

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

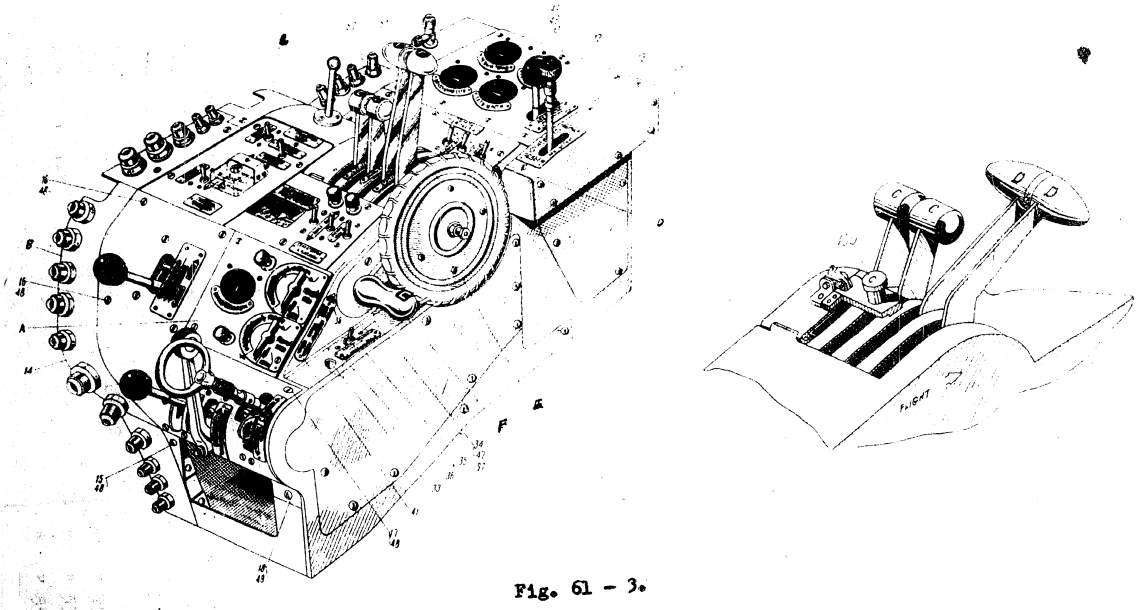


Fig. 61 - 3.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

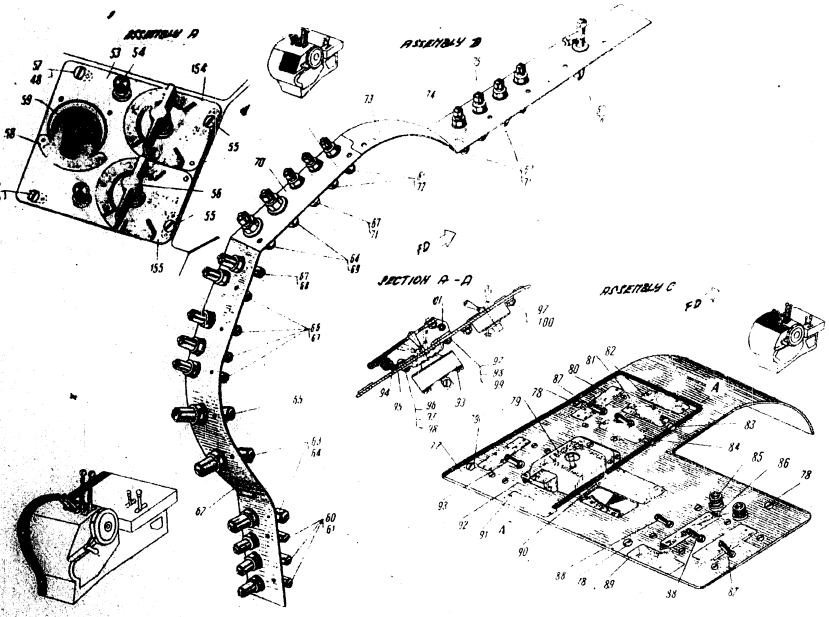


Fig. 61 - 48

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

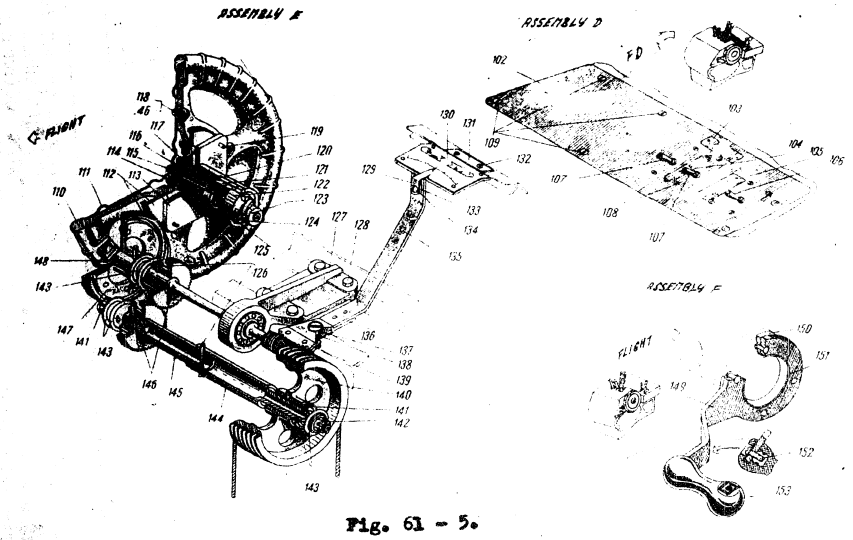


Fig. 61 - 5.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

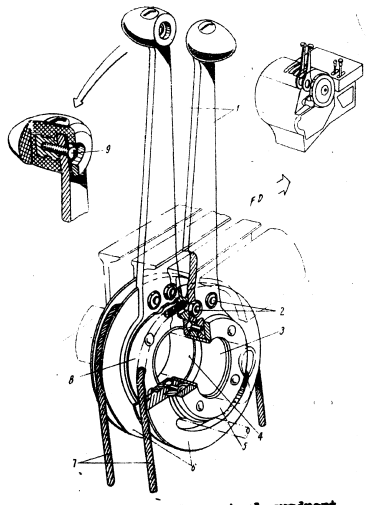


Fig. 62. Throttle control quadrant /right-hand and left-hand/ on instructors boards

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

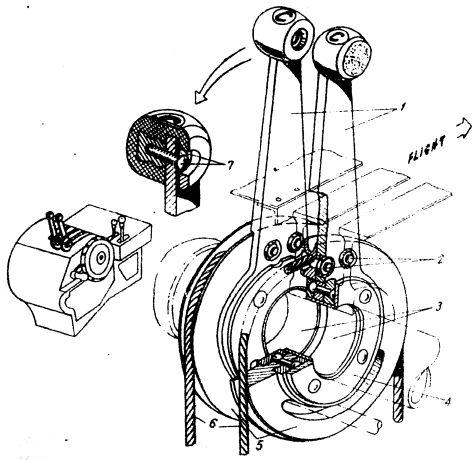


Fig. 630 Sector of shut-off cocks /right- and left-hand/ on instructor's board.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

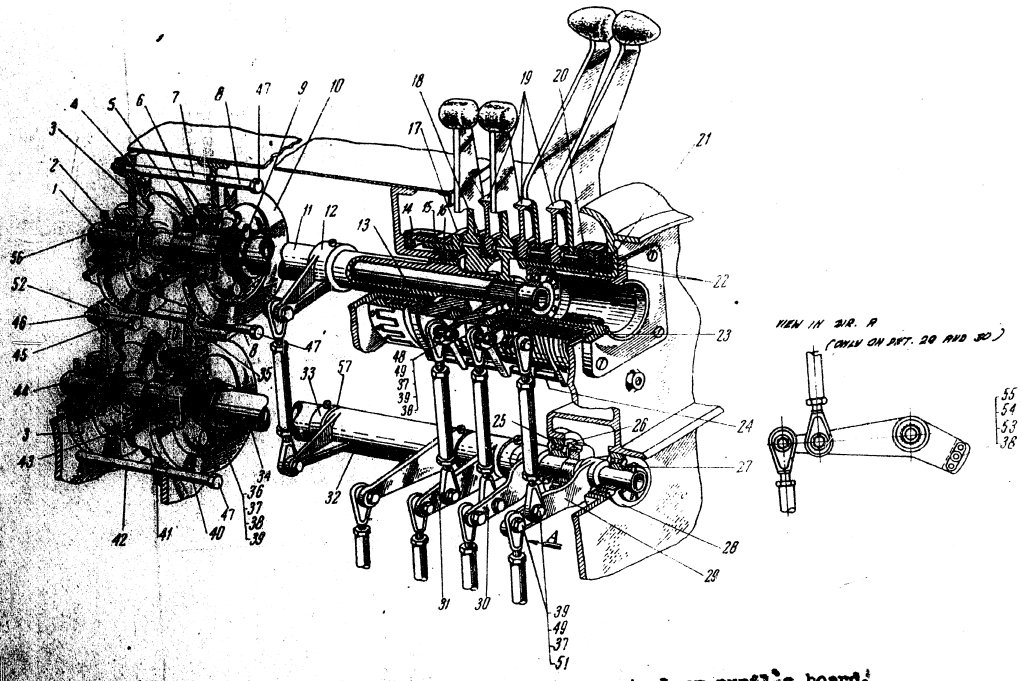


Fig. 648 Mechanism of engine control on pupil's board.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

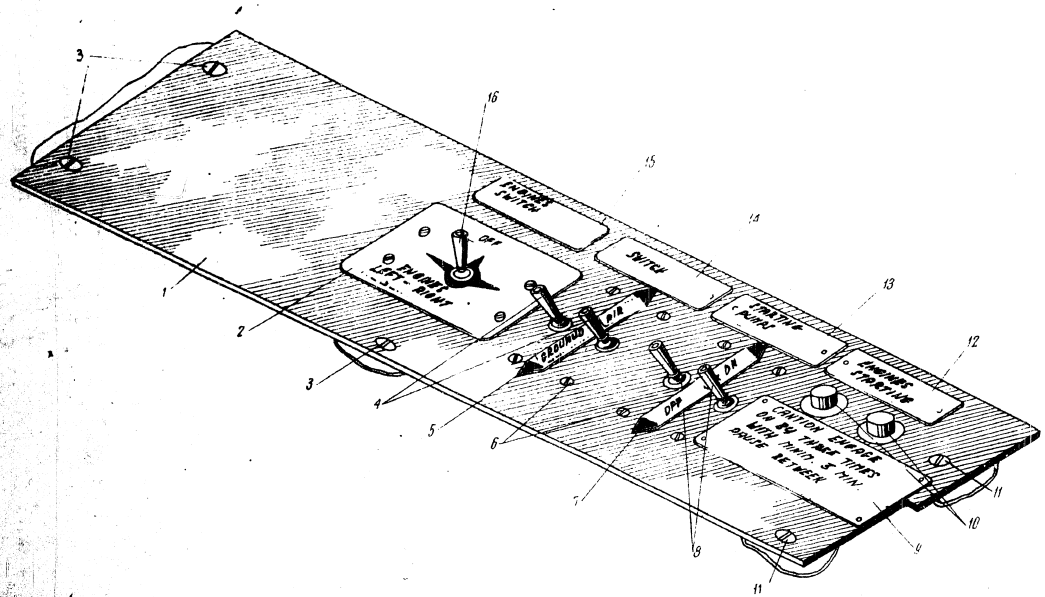


Fig. 69 Engine starting panel on pupil's board

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

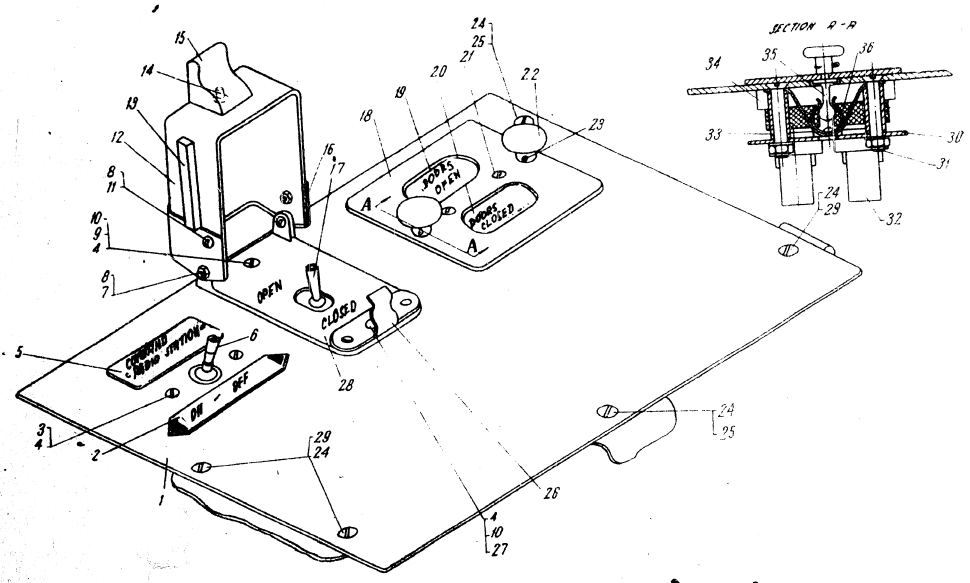


Fig. 66 Panel of bomb bay control on pupil's board.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

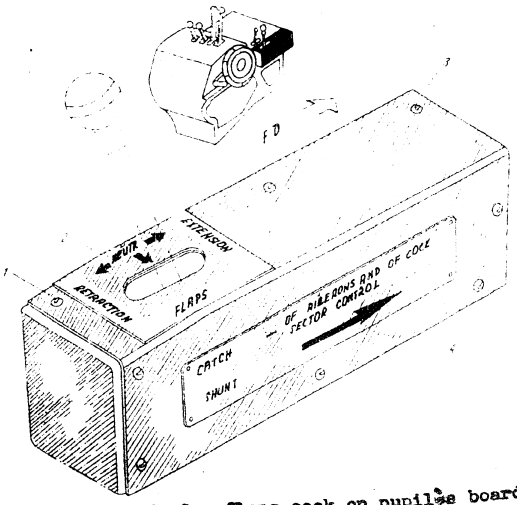


Fig. 67. Housing of wing flaps cock on pupil's board.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

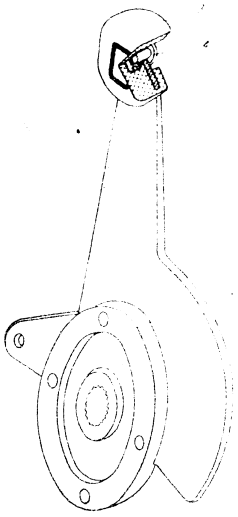


Fig. 68. Shut-off cock /right-hand/ sector on pupil's board

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

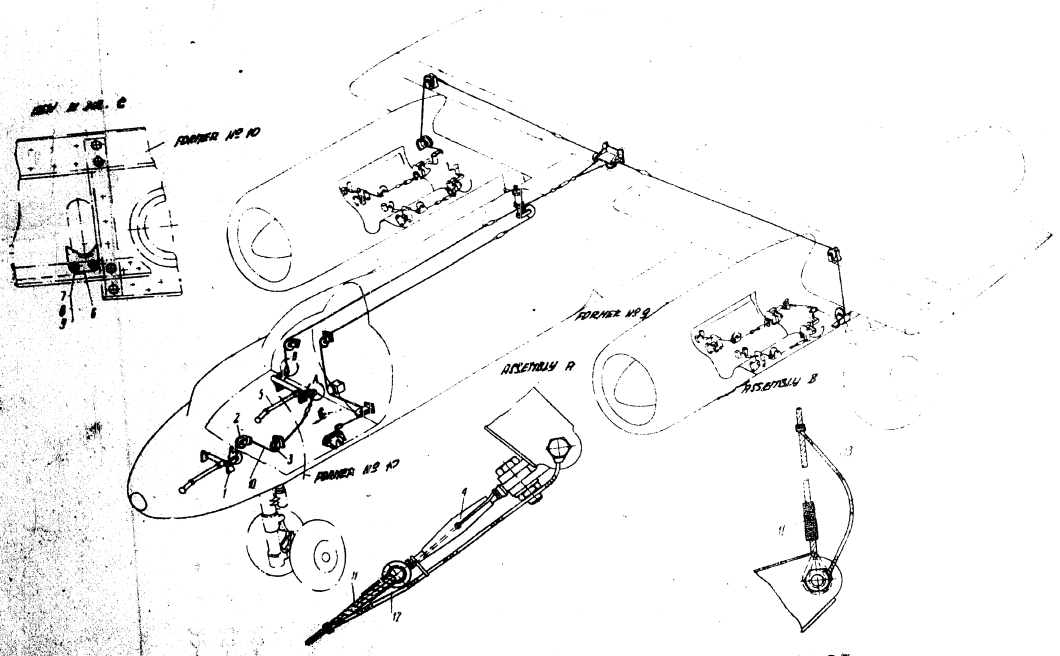


Fig. 69. Diagram of landing gear upper locks control

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

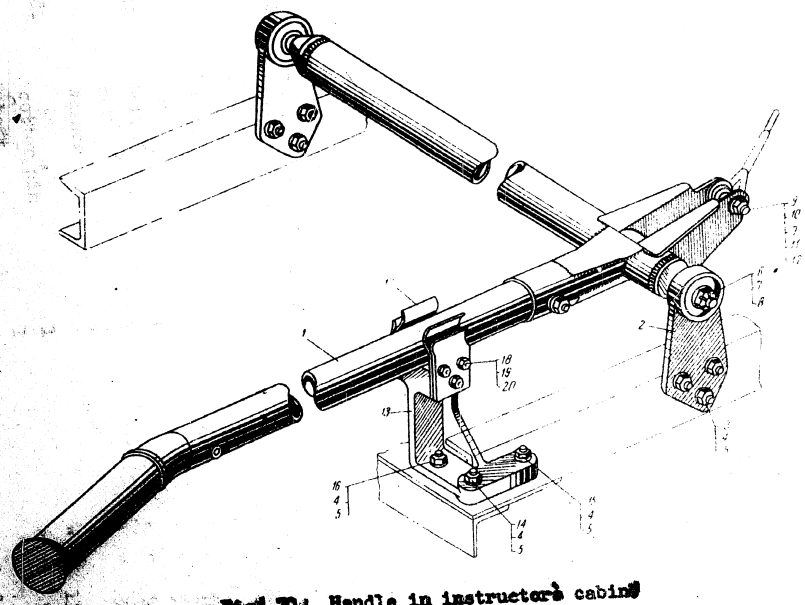


Fig. 70. Handle in instructor's cabin

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

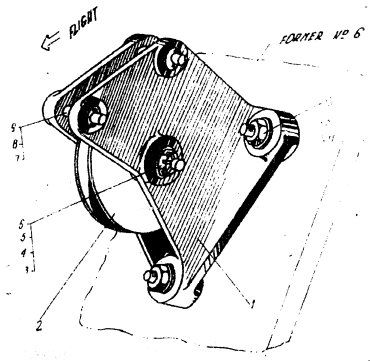


Fig. 7b Bracket with roller on former No 6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

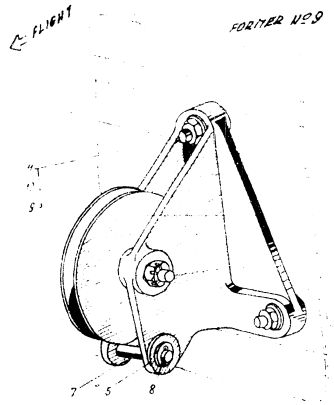


Fig. 72. Bracket with roller on former No 9.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

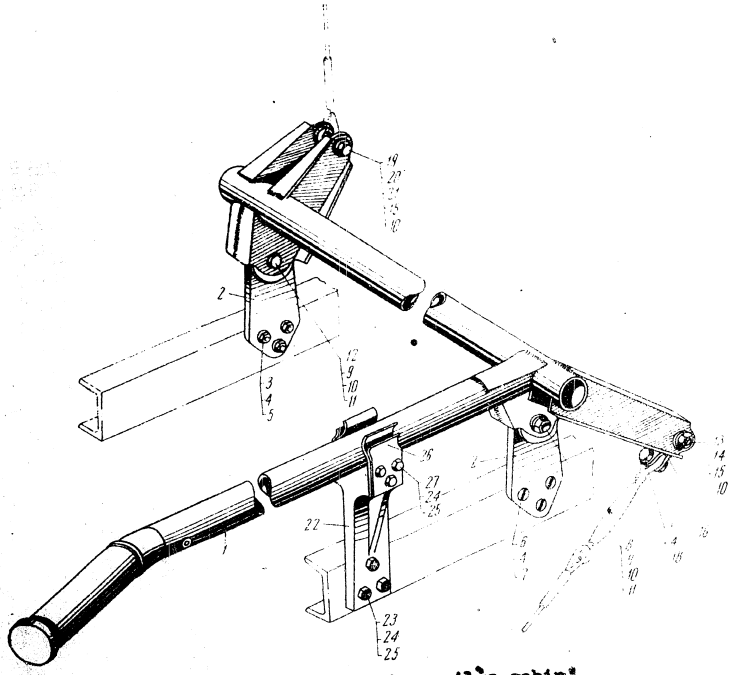


Fig. 73. Handle in pupil's cabin.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

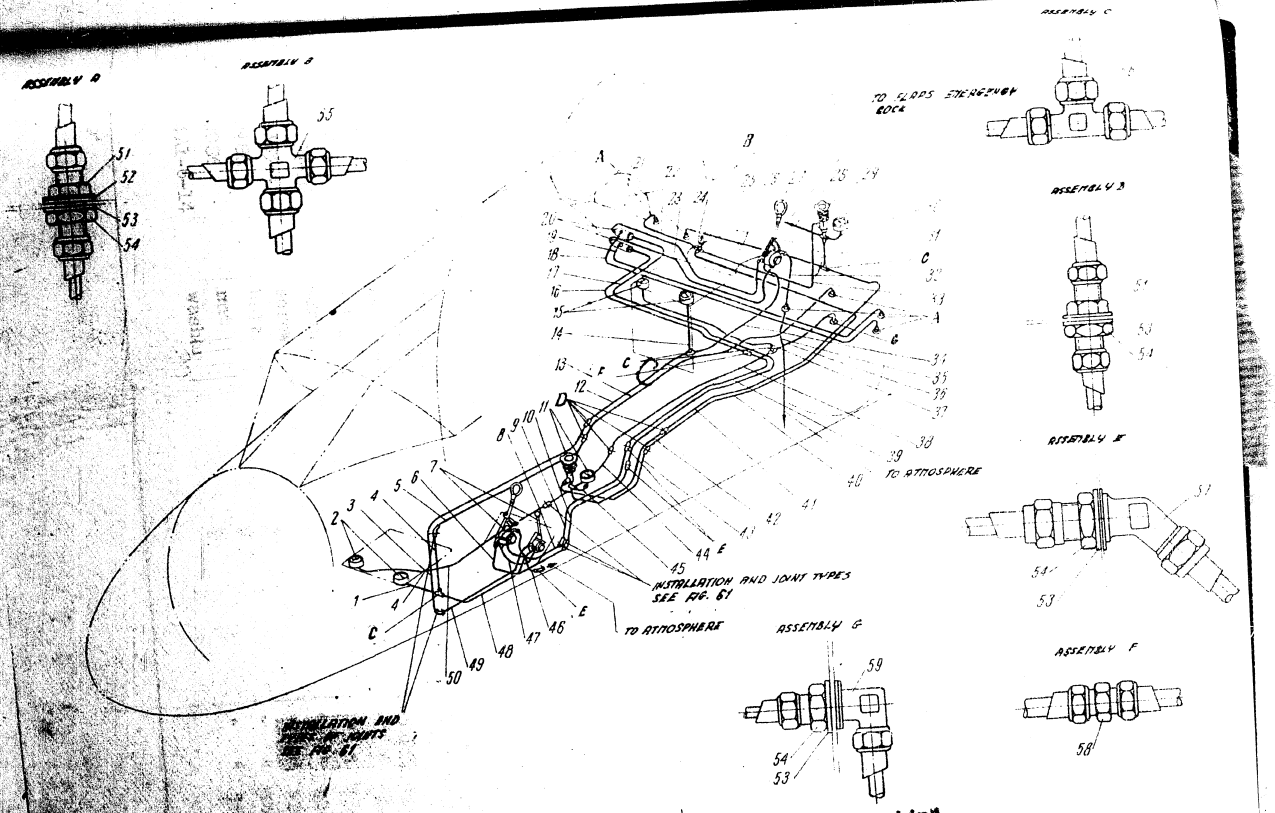


Fig. 74. Landing gear control diagram in front cabin.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

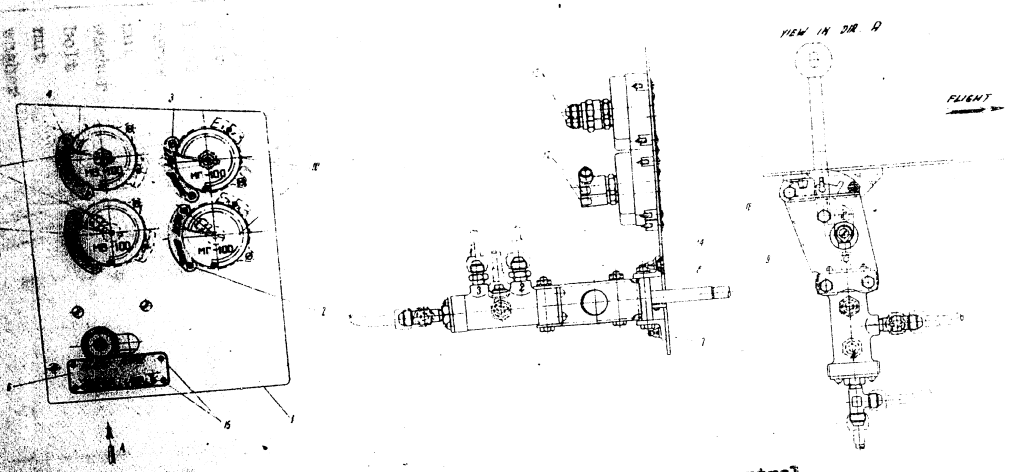


Fig. 138 Pressure gauges and pupil's wing flaps control disengagement cock.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

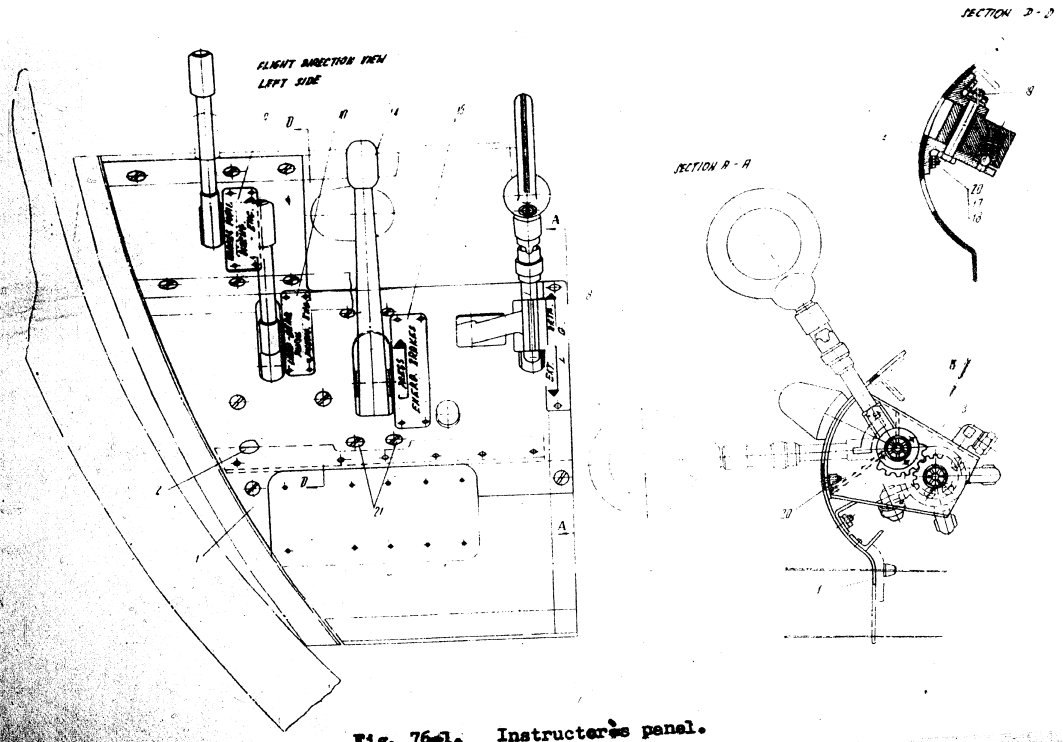


Fig. 76-1. Instructor's panel.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

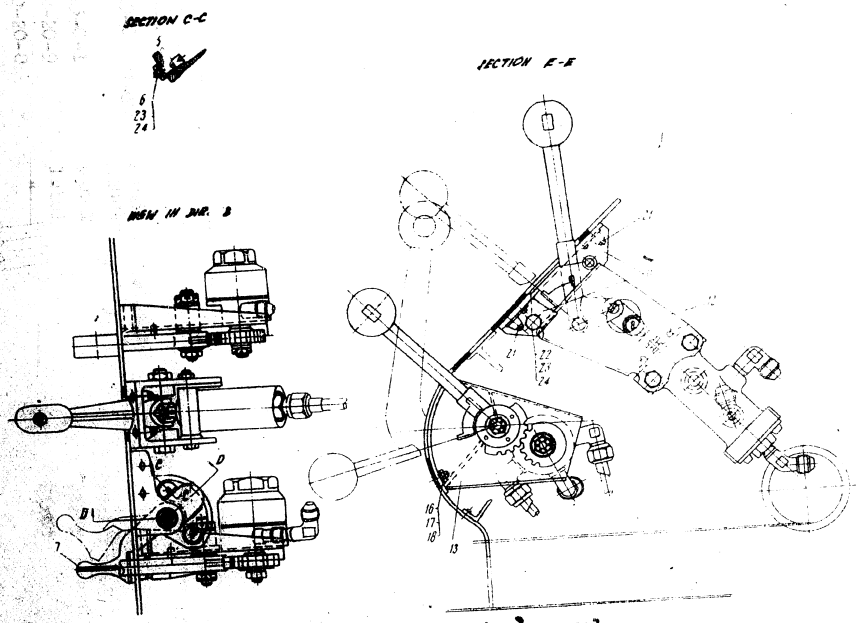


Fig. 76 - 21 Instructor's panel.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

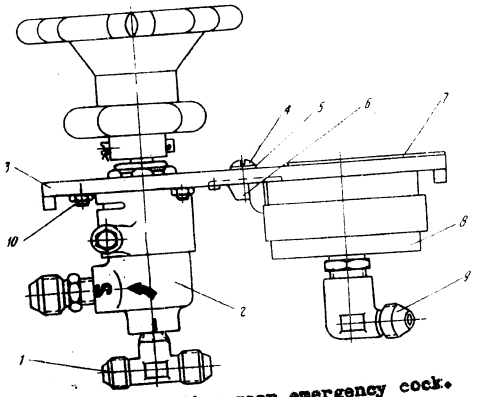


Fig. 77. Landing gear emergency cock.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

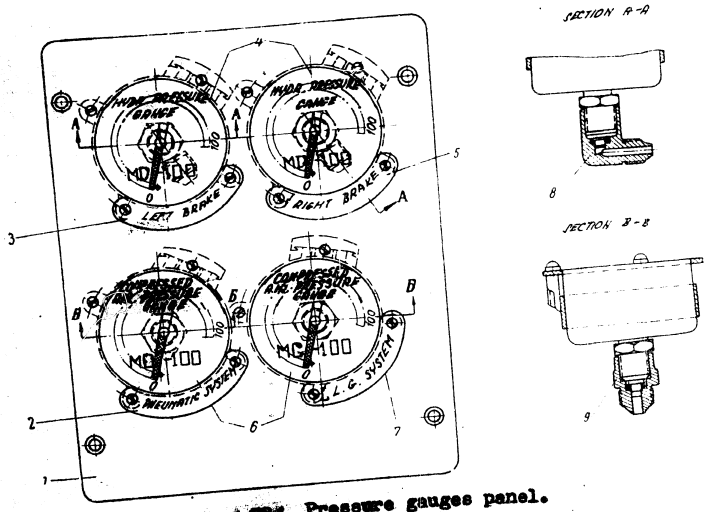


Fig. 70: Pressure gauges panel.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

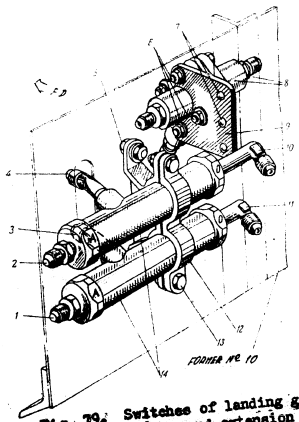


Fig. 79. Switches of landing gear retraction and extension and of emergency braking.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

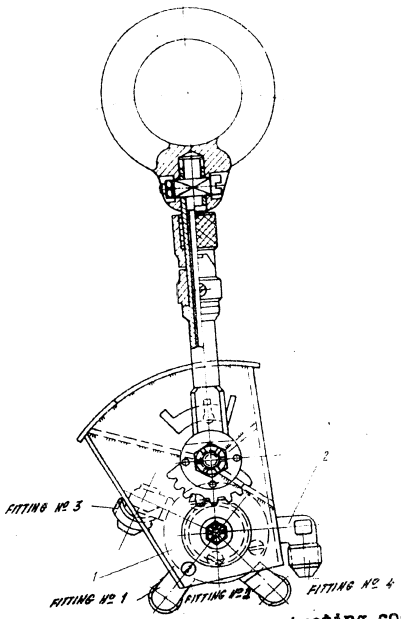


Fig. 80. Landing gear actuating cock.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

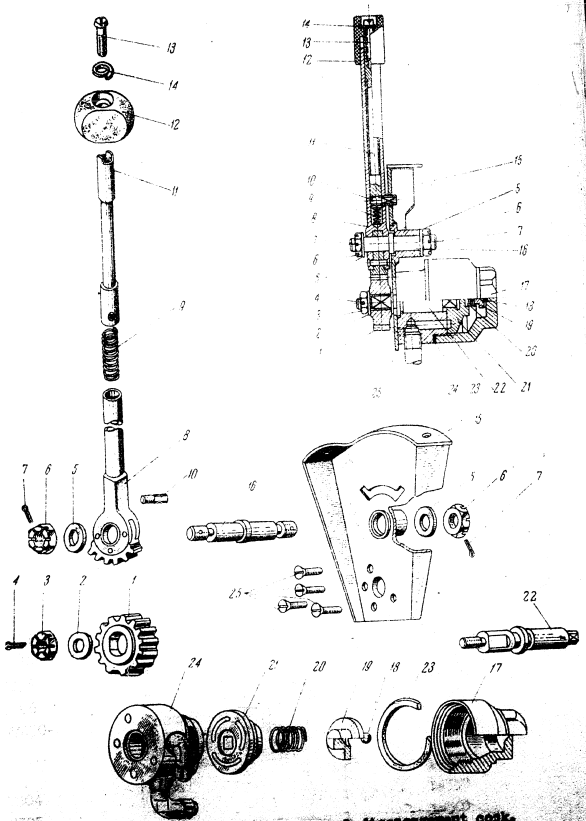


Fig. 33. Pupilka landing gear control disengagement cock.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

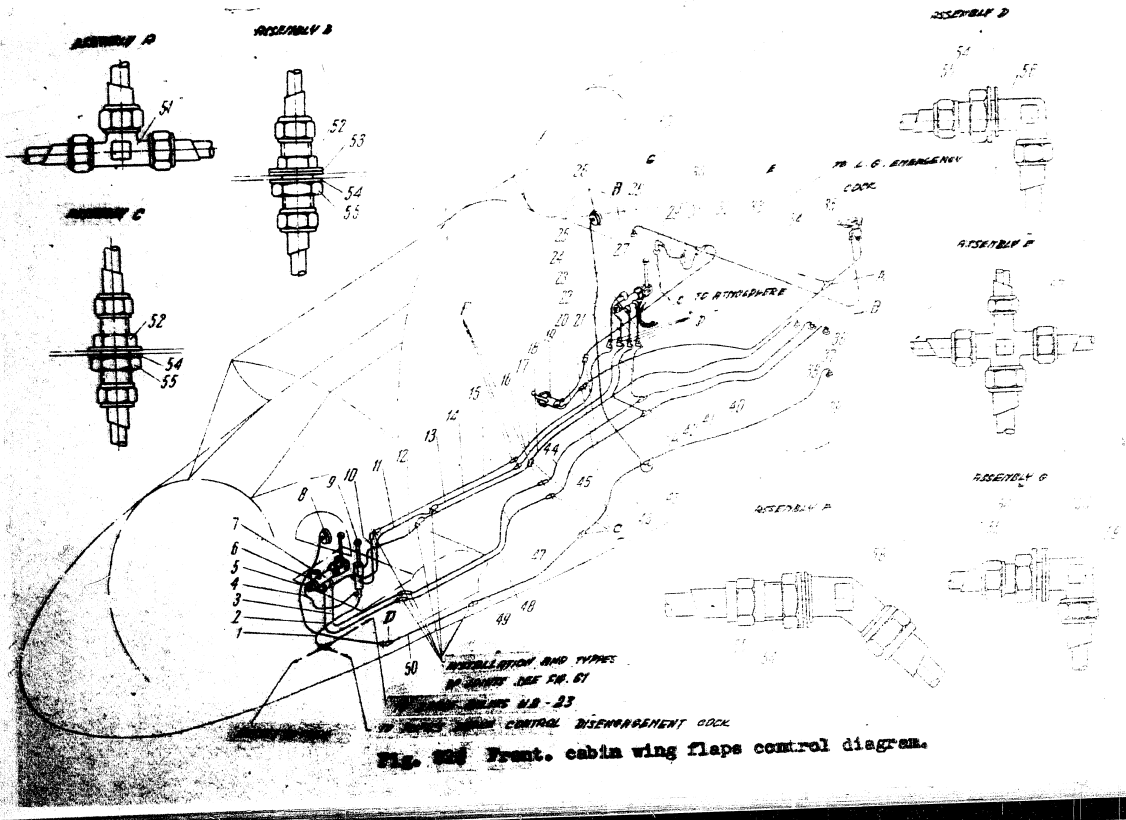


Fig. 69 Front. cabin wing flaps control diagram.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

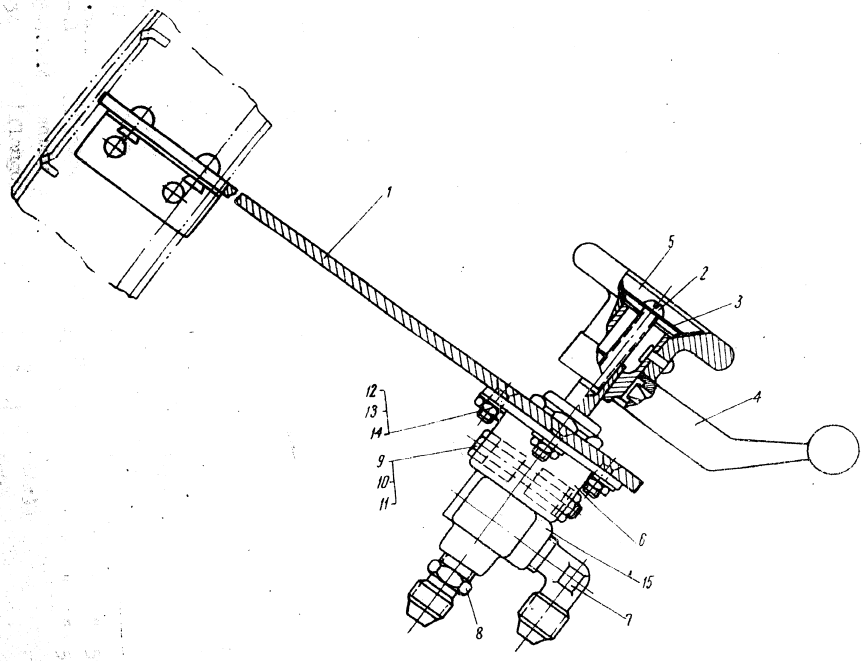


Fig. 83 Wing flaps emergency cock.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

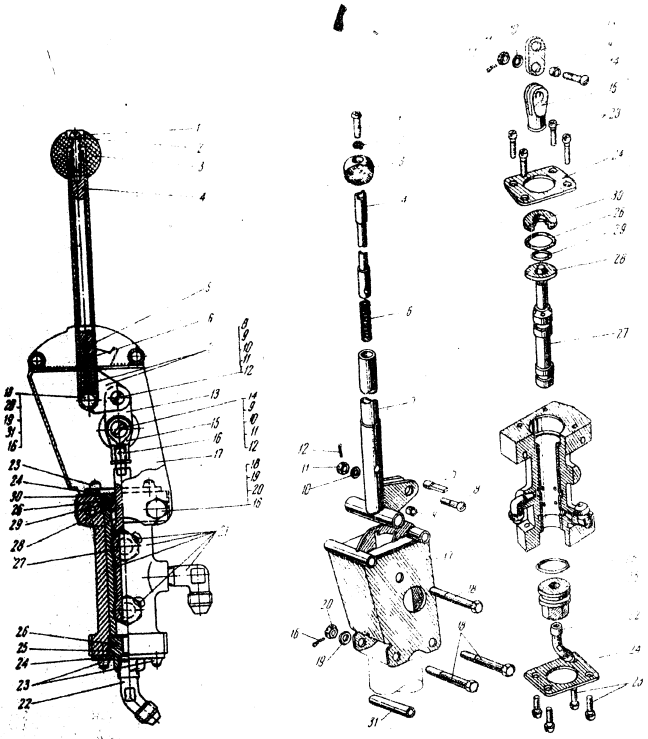


Fig. 84 Pupil's wing flaps control disengagement cock.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

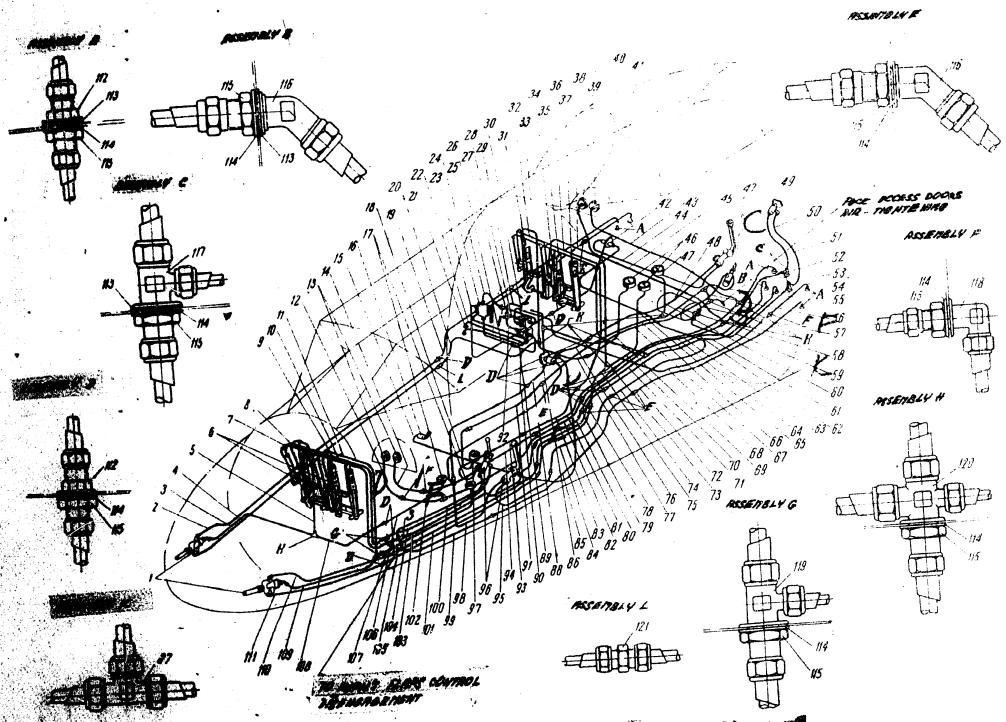


Fig. 250 Front cabin brakes control diagram

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

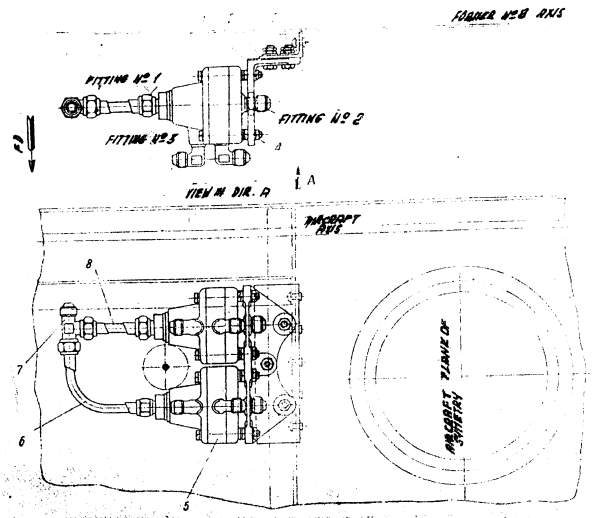


Fig. 86. UP - 03 reduction accelerators.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

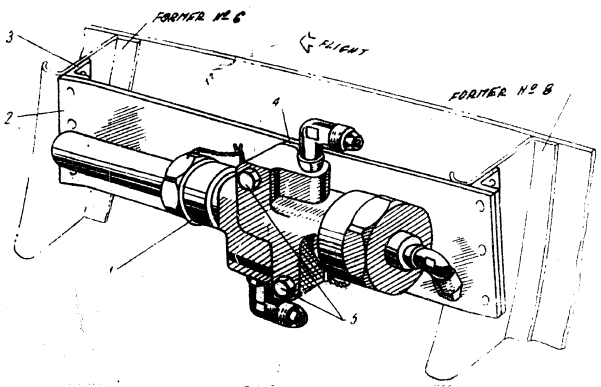


Fig. 67 Pupil's brakes disengagement cock.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

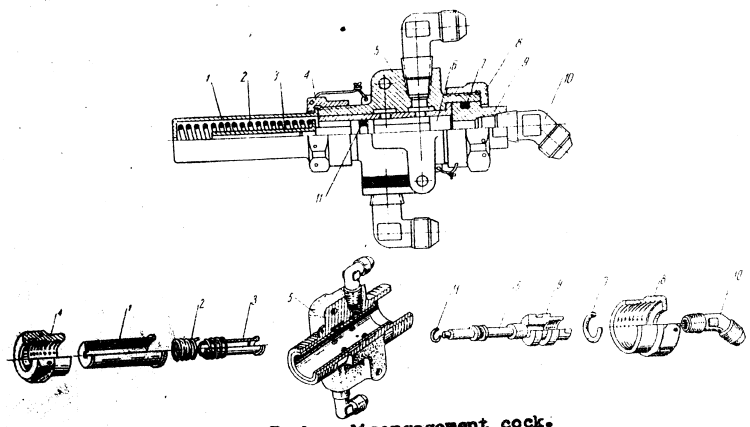


Fig. 88. Brakes disengagement cock.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

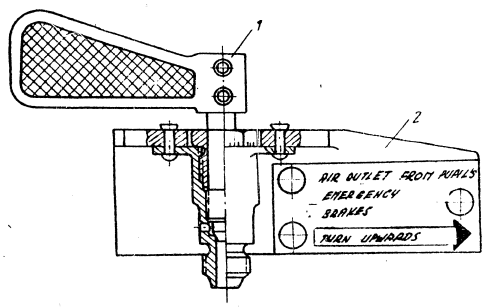


Fig. 89. Outlet cock

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

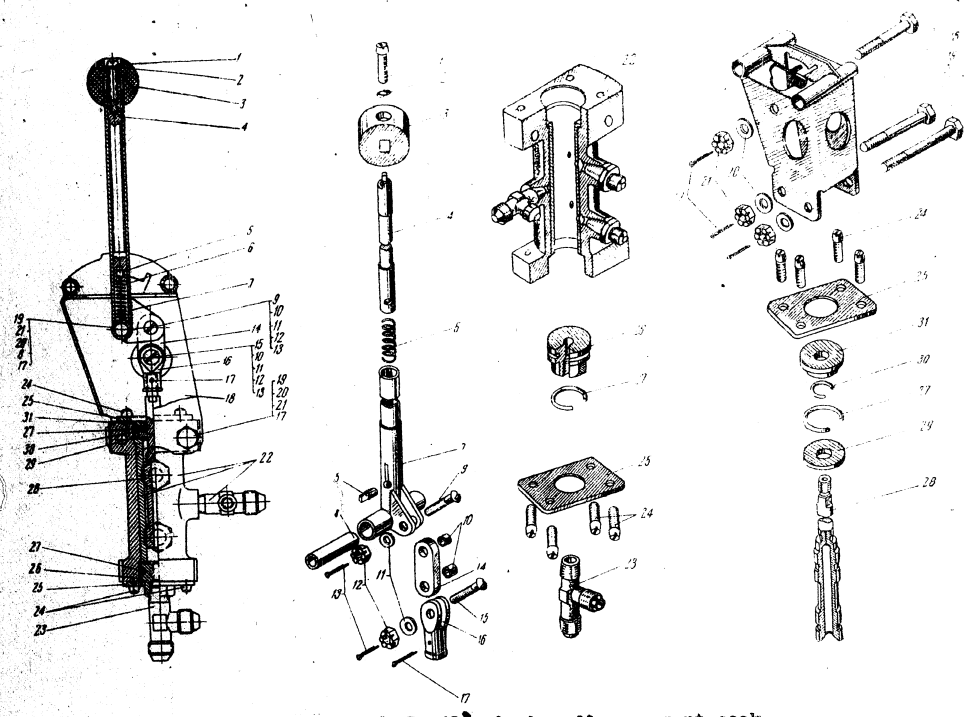


Fig. 908 Pupil's brake diengagement cock.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

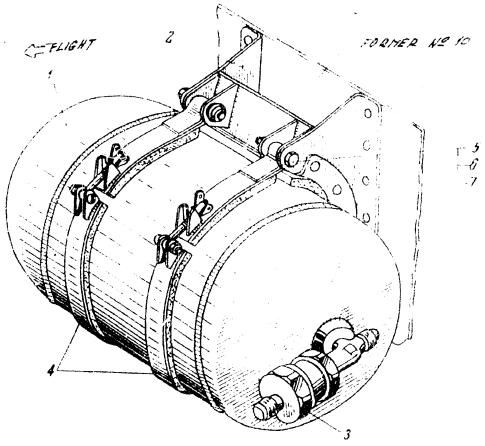
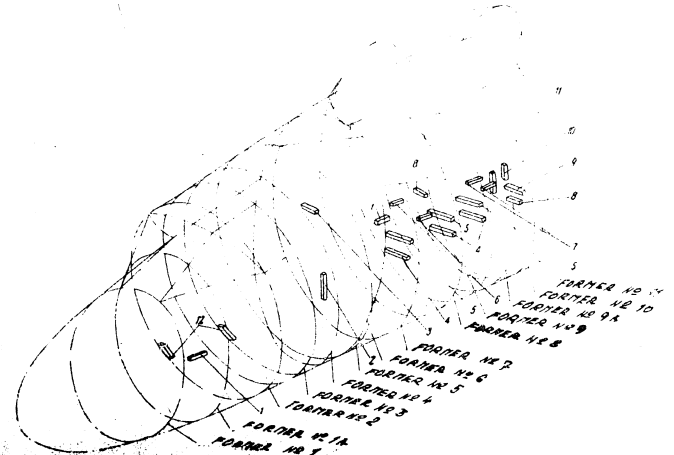


Fig. 91. Brakes emergency bottle.

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6



[redacted] installation for attachment of piping

Sanitized Copy Approved for Release 2010/06/29 : CIA-RDP80T00246A056800320001-6